



FACULTAD DE INGENIERÍA

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
“INGENIERO INDUSTRIAL”**

**“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE
PRODUCCIÓN DE AUTOPARTES DE FIBRA DE
VIDRIO PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE LA EMPRESA FACTORÍA BRUCE S.A. EN LA
CIUDAD DE TRUJILLO”**

**AUTOR:
Bach. BRYAN ANTHONY NOVOA ASTO**

**ASESOR:
MIGUEL ANGEL RODRIGUEZ ALZA**

TRUJILLO-PERÚ

2018

DEDICATORIA

*A mi padre y a mi madre,
familia y amigos
que me alentaron a culminar
este paso de mi vida profesional.*

AGRADECIMIENTO

*Primero, a mis padres,
por estar siempre para
brindarme su amor
y apoyo incondicional
en todo momento*

*A mi familia,
por el aliento
que me brindan
para siempre
ser mejor.*

*Finalmente,
a mi asesor por
brindarme sus
conocimientos
y experiencia
para culminar con éxito
este proyecto.*

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado.

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grado y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, pongo a vuestra disposición el presente proyecto titulado:

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE AUTOPARTES DE FIBRA DE VIDRIO PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN LA EMPRESA FACTORÍA BRUCE S.A. EN LA CIUDAD DE TRUJILLO”

El presente proyecto ha sido desarrollado durante los meses de noviembre del 2017 a Julio del 2018, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otros proyectos o investigaciones.

Bach. Bryan Anthony Novoa Asto

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE TESIS

ASESOR:

Ing. Miguel Angel Rodriguez Alza

Jurado 1:

Ing. Enrique Avendaño Delgado

Jurado 2:

Ing. Rafael Castillo Cabrera

Jurado 3:

Ing. Miguel Alcalá Adrianzén

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo general desarrollar una propuesta de mejora en el área de producción de Autopartes de Fibra de Vidrio para incrementar la rentabilidad de la empresa Factoría Bruce S.A.

La empresa en estudio está localizada en la ciudad de Trujillo, en el distrito de La Esperanza. Factoría Bruce S.A. es una empresa metalmecánica dedicada a carrozar buses sobre chasis de diferentes marcas, entre ellas su marca más reconocida con la cual está homologada es Mercedes Benz do Brasil. Dentro de uno de sus productos está el modelo MB LO 915, el cual será objeto de estudio del presente proyecto.

El modelo MB LO 915 no cumple con la demanda proyectada, es por eso que se identificó los problemas, tales como incumplimiento en la entrega de Autopartes, reprocesos, costos elevados de materiales y paradas excesivas en la producción por ordenar y limpiar el área de trabajo. Todos estos problemas mencionados anteriormente se deben a que no se cuenta con la capacidad de planta necesaria, falta de un programa adecuado de producción, inexistencia de procedimientos estandarizados, no se cuenta con la búsqueda de nuevos proveedores e inexistencia de orden y limpieza.

La presente propuesta tiene como finalidad desarrollar una correcta Gestión por Procesos, realizar una Homologación de Proveedores e implementar un Plan de 5'S.

Por lo tanto, se ha podido comprobar la viabilidad de la propuesta de mejora mencionada, de acuerdo con el análisis económico financiero se obtuvo un VAN de \$ 67,636.18 un TIR de 88.15% y un B/C de 2.03, quedando así demostrado la rentabilidad del presente proyecto.

ABSTRACT

The general objective of this project is to develop a proposal for improvement in the production area of Fiberglass Autoparts to increase the profitability of the company Factoría Bruce S.A.

The company under study is located in the city of Trujillo, in the district of La Esperanza. Factoría Bruce S.A. is a metal-mechanic company dedicated to carload buses on chassis of different brands, among them its most recognized brand with which it is approved is Mercedes Benz do Brasil. One of its products is the MB LO 915 model, which will be the object of study of the present project.

The model LO LO 915 does not meet the projected demand, that is why the problems were identified, such as failure to deliver Autoparts, reprocessing, high material costs and excessive stops in production by ordering and cleaning the work area . All these problems mentioned above are due to the lack of the necessary plant capacity, the lack of an adequate production program, the lack of standardized procedures, the search for new suppliers and the lack of order and cleanliness.

The purpose of this proposal is to develop correct Process Management, conduct a Supplier Approval and implement a 5'S Plan.

Therefore, it has been possible to verify the viability of the mentioned improvement proposal, according to the economic and financial analysis, a NPV of \$ 67,636.18 was obtained, an IRR of 88.15% and a B / C of 2.03, thus demonstrating the profitability of the present project.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	i
AGREDECIMIENTO	ii
PRESENTACIÓN	iii
LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE TESIS	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
INDICE GENERAL	vii
INTRODUCCIÓN	xx
CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. Realidad Problemática	2
1.2. Problema	11
1.3. Hipótesis	11
1.4. Objetivos	11
1.4.1. Objetivo General	11
1.4.2. Objetivos Específicos	11
1.5. Justificación	11
1.5.1. Justificación teórica	11
1.5.2. Justificación práctica	11
1.5.3. Justificación académica	12
1.6. Tipo de investigación	12
1.6.1. Por la orientación	12
1.6.2. Por el diseño	12
1.7. Lugar de investigación	12

1.7.1. Localización (Lugar)	12
1.7.2. Alcance (área, procesos)	13
1.7.3. Duración (cronograma)	13
1.8. Variables	15
1.8.1. Variable Dependiente	15
1.8.2. Variable Independiente	15
1.9. Operacionalización de Variables	15
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	17
2.1. Antecedentes	18
2.1.1. Ámbito Internacional	18
2.1.2. Ámbito Nacional	18
2.1.3. Ámbito Local	19
2.2. Base teórica	19
2.2.1. Estandarización de procesos	19
2.2.2. Mejora de métodos	21
2.2.3. Estudios de tiempos y movimientos	23
2.2.4. Balance de línea	33
2.2.5. Lean Manufacturing	36
2.2.6. Metodología 5'S	38
2.2.7. Manual de procedimientos	41
2.2.8. Homologación de proveedores	42
2.2.9. Clasificación ABC-Pareto	45
2.2.10. Costos operacionales	46
2.2.11. Rentabilidad	47

2.3. Definición de términos	48
CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL	50
3.1. Descripción de la empresa	51
3.1.1. Datos generales	51
3.1.2. Misión	51
3.1.3. Visión	51
3.1.4. Organigrama	52
3.2. Descripción del área de análisis	52
3.2.1. Indicadores de producción	52
3.2.2. Proceso de producción	53
3.2.3. Diagrama pictórico de producción	55
3.2.4. Diagrama de operaciones	57
3.3. Identificación de Problemas e Indicadores	65
3.3.1. Problema N°1	65
3.3.2. Problema N°2	66
3.3.3. Problema N°3	68
3.3.4. Problema N°4	69
3.3.5. Problema N°5	72
3.3.6. Problema N°6	73
3.3.7. Diagrama de Ishikawa	74
3.3.8. Priorización	75
CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE SOLUCIÓN	79
4.1. CR1 Y CR3: “Falta de Capacidad para producir más Autopartes” y “Falta de un programa adecuado de producción”	80
4.1.1. Herramienta: Gestión por Procesos	80

4.1.2. Beneficio	89
4.2. CR4: “Inexistencia manual de procedimientos”	90
4.2.1. Herramienta: Gestión por Procesos	90
4.2.2. Beneficio	91
4.3. CR5: “No se cuenta con la búsqueda de nuevos proveedores”	92
4.3.1. Herramienta: Homologación de proveedores	92
4.3.2. Beneficio	98
4.4. CR4: “Inexistencia de orden y limpieza”	99
4.4.1. Herramienta: 5’S	99
4.4.2. Beneficio	100
CAPÍTULO V: EVALUACIÓN FINANCIERA	101
5.1. Inversiones	102
5.1.1. Inversiones para la CR1 y CR3: “Falta de Capacidad para producir más Autopartes” y “Falta de un programa adecuado de producción”	102
5.1.2. Inversiones para la CR4: “Inexistencia de manual de procedimientos”	105
5.1.3. Inversiones para la CR5: “No se cuenta con la búsqueda de nuevos proveedores”	111
5.1.4. Inversiones para la CR7: “Inexistencia de Orden y Limpieza”	112
5.2. Beneficios	112
5.3. Estado de resultados	113
CAPÍTULO VI: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	114
6.1. Resultados	115
6.2. Discusión	117
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	118
7.1. Conclusiones	119

7.2. Recomendaciones	119
BIBLIOGRAFÍA	120
ANEXOS	122

INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama N°01: Organigrama de la empresa Factoría Bruce S.A.	52
Diagrama N°02: Diagrama pictórico del proceso productivo de carrozado Mercedes Benz LO 915	56
Diagrama N°03: Diagrama de operaciones del carrozado sobre chasis Mercedes Benz LO 915	57
Diagrama N°04: Diagrama de Ishikawa de Factoría Bruce S.A.	74

INDICE DE TABLAS

Tabla N°01: Ranking de los países líderes en fabricación de vehículos de motor	2
Tabla N°02: Histórico de unidades producidas en los últimos tres años	4
Tabla N°03: Pérdidas por demanda insatisfecha	5
Tabla N°04: Pérdidas totales por reproceso de Autopartes de F.V. anuales	7
Tabla N°05: Lista de Autopartes de F.V. tercerizadas	10
Tabla N°06: Cronograma de actividades del proyecto de investigación	14
Tabla N°07: Operacionalización de Variables	16
Tabla N°08: Etapas en la mejora de métodos	23
Tabla N°09: Calificación del desempeño del operario según su habilidad	26
Tabla N°10: Calificación del desempeño del operario según su esfuerzo	27
Tabla N°11: Factor de calificación de Westinghouse	28
Tabla N°12: Suplementos u holguras	30
Tabla N°13: Pasos para la construcción de Diagrama Hombre-Máquina.	36
Tabla N° 14: Tiempo total de producción del carrozado del bus sobre chasis Mercedes Benz LO 915.	64
Tabla N° 15: Resumen de diagrama de operaciones del carrozado del bus sobre chasis Mercedes Benz LO 915.	64
Tabla N°16: % de Incumplimiento mensual de unidades asignadas.	65
Tabla N°17: Pérdidas totales por reproceso de autopartes de F.V. por unidad	66
Tabla N°18: Lista de retrasos promedio mensual de F.V.	68
Tabla N°19: Lista de precios de Motorex S.A.	69
Tabla N°20: Materiales para la fabricación de Autopartes de F.V. de LO 915	69
Tabla N°22: Costo de matizado de Gelcoat Azul Estándar.	71
Tabla N°23: Costo de matizado de Gelcoat Lila DD.	71
Tabla N°24: Matriz de priorización.	75
Tabla N°25: Impacto según encuesta.	76
Tabla N°26: Matriz de indicadores.	78
Tabla N°27: Valoración de Personal	81
Tabla N°28: Suplementos y Holguras	81
Tabla N°29: Indicadores de la Línea Actual.	82

Tabla N°30: Balance de Línea Propuesta	82
Tabla N°31: Indicadores de la Línea Propuesta.	88
Tabla N°32: Cálculo de la producción mensual propuesta.	89
Tabla N°33: Cálculo del beneficio del aumento de la capacidad de planta.	89
Tabla N°34: Moldes a reemplazar para eliminar No Conformidades.	90
Tabla N°35: Empresas proveedoras	92
Tabla N°36: Criterios a tomar para la evaluación de proveedores.	92
Tabla N°37: Evaluación de proveedores del producto Gelcoat Negro.	93
Tabla N°38: Evaluación de proveedores del producto Gelcoat Blanco.	93
Tabla N°39: Evaluación de proveedores del producto Gelcoat Azul Estándar	94
Tabla N°40: Evaluación de proveedores del producto Gelcoat Lila DD.	94
Tabla N°41: Evaluación de proveedores del producto Fibra de Vidrio MAT450.	95
Tabla N°42: Evaluación de proveedores del producto Fibra de Vidrio Woven Roving	95
Tabla N°43: Evaluación de proveedores del producto Resina.	96
Tabla N°44: Evaluación de proveedores del producto Monómero de Estireno.	96
Tabla N°45: Evaluación de proveedores del producto Peróxido.	97
Tabla N°46: Costeo de Gelcoats empleados.	97
Tabla N°47: Nuevo costo de materiales con la propuesta de Homologación de Proveedores	98
Tabla N°48: Beneficio por unidad con la propuesta de Homologación de Proveedores.	98
Tabla N°49: Aplicación de la auditoría interna de 5'S en el área de Fibra de Vidrio.	99
Tabla N°50: Precios de materiales involucrados en la inversión.	102
Tabla N°51: Inversión en molde de Posterior.	103
Tabla N°52: Inversión en molde de Frontal completo.	103
Tabla N°53: Inversión en molde de Consola #1.	104
Tabla N°54: Inversión en molde de Complemento de Consola #1.	104
Tabla N°55: Inversión en molde de Tapas y Contratapas de Consola #1	105
Tabla N°56: Inversión en Herramientas para Estudio de Tiempos.	105
Tabla N°57: Inversión en molde de Cajón de Visera.	106
Tabla N°58: Inversión en molde de Cubierta de Cables.	106
Tabla N°59: Inversión en molde de Hongo.	107

Tabla N°60: Inversión en molde de Base de Hongo.	107
Tabla N°61: Inversión en molde de Vuelta Llantas.	108
Tabla N°62: Inversión en molde de Embellecedores .	108
Tabla N°63: Inversión en molde de Consola #2.	109
Tabla N°64: Inversión en molde de Complemento de Consola #2.	110
Tabla N°65: Inversión en molde de Tapas y Contratapas de Consola #2.	110
Tabla N°66: Inversión en molde de bancarios	110
Tabla N°67: Perfil de Puesto del Asistente de Producción.	111
Tabla N°68: Perfil de Puesto del Asistente de Producción.	112
Tabla N°69: Beneficios anuales al solucionar las causas raíz.	112

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°01. Retraso por incumplimiento de entrega de Autopartes de F.V. (días/mensual). Factoría Bruce S.A. 2018.	6
Gráfico N°02. Costo de reprocesos de Autopartes de F.V. (dólares/unidad). Factoría Bruce S.A. 2018.	8
Gráfico N°03. Costo de materiales de producción de Autopartes de F.V. (costo/unidad). Factoría Bruce S.A. 2018.	9
Gráfico N°04. Etapas para la aplicación de Diagrama Hombre-Máquina. Ramos, 2013.	35
Gráfico N°05. Etapas de la implementación de las 5'S. Manual de Lean Manufacturing, 2013.	38
Gráfico N°06. Requisitos para las compras. Velasco y Campins, J., 2005	43
Gráfico N°07. Porcentaje de participación por modelo y marca de chasis en el 2017. Factoría Bruce S.A, 2018.	53
Gráfico N°08. Pérdidas de Reproceso por Autopartes de F.V. Factoría Bruce S.A., 2018.	67
Gráfico N°09. Pareto de priorización de causas raíces. Factoría Bruce S.A., 2018.	77
Gráfico N°10. Comparativo Monetario de Beneficios de Gestión por Procesos. Factoría Bruce S.A., 2018.	116
Gráfico N°11. Comparativo Monetario de Costos con Homologación de Proveedores por unidad. Factoría Bruce S.A., 2018.	116
Gráfico N°12. Comparativo Monetario de Costos de Orden y Limpieza. Factoría Bruce S.A., 2018.	116

INDICE DE FIGURAS

Figura N°01: Ubicación de la empresa Factoría Bruce S.A.	12
Figura N°02: Laminado de parte superior del Posterior.	181
Figura N°03: Autoparte Posterior laminado aún en molde.	181
Figura N°04: Pintado de máscara frontal.	186
Figura N°05: Pintado de rejilla frontal.	186
Figura N°06: Pintado de parachoque frontal.	187
Figura N°07: Laminado de máscara frontal.	187
Figura N°08: Laminado de rejilla frontal.	188
Figura N°09: Laminado de parachoques frontal.	188
Figura N°10: Encerado de Visera Exterior.	191
Figura N°11: Fibra habilitada para visera superior.	191
Figura N°12: Laminado de visera superior.	192
Figura N°13: Aplicar cera desmoldante a molde de cajón de visera.	196
Figura N°14: Aplicación de Gelcoat a molde de cajón de visera.	196
Figura N°15: Pieza laminada en el molde de cajón de visera.	197
Figura N°16: Contra-Tapa de Motor pintada.	211
Figura N°17: Tapa de Motor pintada.	211
Figura N°18: Pegado de refuerzo con masilla verde.	218
Figura N°19: Fibrado de refuerzo en tapa de motor.	218
Figura N°20: Habilitar Panel rígido lana roca con pegamento superflex.	219
Figura N°21: Panel rígido lana roca adherido a contra-tapa de motor.	219
Figura N°22: Contra-tapa de motor recubierta por Foil aluminio.	219
Figura N°23: Tapa y contra-tapa de motor unidas.	220

INDICE DE ANEXOS

Anexo N°1: Observación Muestral.	124
Anexo N°2: Número de Observaciones.	133
Anexo N°3: Matriz de Suplementos y Holguras	144
Anexo N°4: Determinación de Tiempo Estándar	145
Anexo N°5: Línea de Producción Actual.	165
Anexo N°6: Desarrollo por etapas del Plan de 5'S.	171
Anexo N°7: Plan de Implementación de 5'S.	175
Anexo N°8: Manual de Procedimiento de Posterior.	179
Anexo N°9: Manual de Procedimiento de Techo.	182
Anexo N°10: Manual de Procedimiento de Frontal completo.	185
Anexo N°11: Manual de Procedimiento de Visera Exterior.	190
Anexo N°12: Manual de Procedimiento de Tapa Posterior.	193
Anexo N°13: Manual de Procedimiento de Cajón de Visera.	195
Anexo N°14: Manual de Procedimiento de Banca Posterior.	198
Anexo N°15: Manual de Procedimiento de Consola.	200
Anexo N°16: Manual de Procedimiento de Complemento de Consola.	203
Anexo N°17: Manual de Procedimiento de Tapas de Consola.	206
Anexo N°18: Manual de Procedimiento de Contrata-tapas de Consola.	208
Anexo N°19: Manual de Procedimiento de Tapa de Motor.	210
Anexo N°20: Manual de Procedimiento de Contra-Tapa de Motor.	213
Anexo N°21: Manual de Procedimiento de Contraplacar Tapas de Consola.	215
Anexo N°22: Manual de Procedimiento de Contraplacar Tapa de Motor.	217
Anexo N°23: Manual de Procedimiento de Mampara de Cabina.	221
Anexo N°24: Manual de Procedimiento de Mampara de Salón.	223
Anexo N°25: Manual de Procedimiento de Puerta de Chofer.	225
Anexo N°26: Manual de Procedimiento de Puerta de Servicio.	227
Anexo N°27: Manual de Procedimiento de Puerta de Cabina de Cabina.	229
Anexo N°28: Manual de Procedimiento de Puerta de Cabina de Salón.	231
Anexo N°29: Manual de Procedimiento de Hongo.	233

Anexo N°30: Manual de Procedimiento de Vuelta Llantas.	235
Anexo N°31: Manual de Procedimiento de Embellecedores.	237

INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto se desarrolla la propuesta de mejora en el área de producción de Autopartes de Fibra de Vidrio para incrementar la rentabilidad de la empresa Factoría Bruce S.A.

La empresa Factoría Bruce S.A, que es objeto de estudio, es una empresa metalmecánica dedicada a carrozar buses sobre chasis de diferentes marcas, entre ellas su marca más reconocida con la cual está homologada es Mercedes Benz do Brasil, es por esto que para el presente estudio se eligió al modelo MB LO 915.

En el Capítulo I, se detallan las generalidades de la investigación como por ejemplo la definición del problema, objetivos, la realidad problemática de la empresa, entre otros.

En el Capítulo II, se describen los planteamientos teóricos relacionados con la presente investigación

En el Capítulo III, se realiza una descripción del diagnóstico actual de la empresa, cuantificando los problemas que se tienen e identificando las causas raíces por las que se originan.

En el Capítulo IV, se describe la propuesta de solución que se brinda ante los problemas identificados en el presente estudio.

En el Capítulo V, se describen las inversiones y beneficios de la propuesta para obtener la evaluación económica financiera.

En el Capítulo VI, se muestran los resultados y opiniones obtenidos con la propuesta.

En el Capítulo VII, se detallan las conclusiones y recomendaciones del presente proyecto de investigación.

CAPÍTULO I. GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1. Realidad problemática

Actualmente, las actividades de las empresas se tornan dinámicas y competitivas. Se dice dinámicas porque las necesidades de los clientes varían constantemente, generando que la oferta de las empresas tenga que adaptarse ante dichas necesidades, ya sean en cantidades como en formatos de sus productos a ofrecer, entre otros. Y competitivas, porque las empresas pertenecientes a un mismo rubro luchan en diferenciación de costos, tiempos de entrega y calidad de sus productos. Una empresa obtiene una ventaja competitiva si logra anticipar la demanda y su capacidad de producción de la misma para marcar una diferenciación en su rubro.

En el mercado automotriz, la fabricación de carrocerías de ómnibus ha ido evolucionando con el pasar del tiempo, se ha adaptado ante las actuales necesidades del mercado, como al gusto y comodidades del cliente, requerimientos y tiempos de entrega.

Hoy en día, según la Organización Internacional de Fabricantes de vehículos a Motor (OICA), el líder en posicionamiento por volumen de fabricación en el 2017 fue China, con 29,01 millones de unidades, seguido por Estados Unidos con 11,18 millones, y luego Japón con 9.69 millones. (Ver Tabla N°01)

Tabla N°01: Ranking de los países líderes en fabricación de vehículos a motor.

Ranking	País	Unidades (2016)	Unidades (2017)	Variación (%)
1	 China	28.118.794	29.015.434	3,20
2	 EE.UU.	12.180.301	11.189.985	-8,10
3	 Japón	9.204.813	9.693.746	5,30
4	 Alemania	5.746.808	5.645.581	-1,80
5	 India	4.519.341	4.782.896	5,80
6	 Corea del Sur	4.228.509	4.114.913	-2,70
7	 México	3.600.365	4.068.415	13,00
8	 España	2.885.922	2.848.335	-1,30
9	 Brasil	2.156.356	2.699.672	25,20
10	 Francia	2.090.279	2.227.000	6,50

Fuente: (OICA, 2018)

Como líder de la industria Asiática, Yutong Bus superó los 70 mil vehículos en el año 2016, a comparación de 40 mil vehículos en el año 2010. Lo que genera relacionar “Yutong-Velocidad”. Vale la pena mencionar que, en el contexto de intensificación de la competencia nacional e internacional, se puede imaginar la dificultad de lograr un crecimiento continuo de alta velocidad sobre una gran base, pero Yutong Bus lo ha hecho, y ocupa el primer lugar en

el mundo en varios años consecutivos, se ha convertido en la compañía de mayor venta de autobuses de pasajeros. Actualmente, Yutong autobuses exporta a más de 30 países a nivel mundial y ya abarca un elevado mercado de países latinoamericanos como Cuba, Venezuela, Chile y Uruguay.

A nivel de América Latina, la empresa Brasileña Marcopolo lidera la producción de carrocerías, cuenta con más de 16 fábricas a nivel mundial y exporta a más de 60 países. Marcopolo para enfrentar la crisis que alcanzó la industria brasileña de autobuses en los últimos tres años, adoptó una estrategia de optimizar las plantas de fabricación buscando una mayor competitividad. En el 2017, aumentó un 26,2% en unidades producidas en Brasil al pasar de 8,633 unidades contra 6,840 en el 2016. Las exportaciones también presentaron un crecimiento de 5.1% con respecto al 2016 al pasar de 3,111 unidades a 3,271. (Transportes y Turismo, 2018).

En el mercado nacional, tenemos a empresas como Veguzti, Global Asalde y Apple Bus, pero el líder en fabricación de carrocerías es Modasa, ubicada en Lurín, Lima con una capacidad instalada para ensamblar 10 buses por día, su planta cuenta con dos líneas de producción. Es la única carrocería a nivel nacional con la certificación de calidad ISO 9001:2008 y desde el 2015 viene obteniendo el primer lugar en el ranking de empresas exportadoras de ADEX, ya que ha exportado buses a más de 16 países.

En el mercado regional, la fabricación de buses está abarcado por dos grandes carrocerías que son Metalbus y Factoría Bruce. Ambas empresas trabajan en su mayoría sobre chasis de la marca Mercedes Benz do Brasil Ltda. Ya que cuentan con homologación de sus productos por parte de la empresa Divemotor. La empresa Nuevo California S.A., especializada en atender la creciente demanda del transporte urbano en la ciudad de Trujillo, adquirió una nueva flota de más de 80 buses Mercedes-Benz de las carrocerías Metalbus y Bruce que recorrerán las rutas de Buenos Aires-Trujillo y el Milagro. (Trujillo Informa, 2016).

El presente trabajo se realizará en la empresa Factoría Bruce S.A. que tiene cuatro plantas distribuidas en la provincia de Trujillo pero de las cuales solo la planta tres es en la cual se lleva la fabricación de las carrocerías, dicha planta se encuentra en el Parque Industrial del distrito de La Esperanza. La empresa dentro de su catálogo de productos cuenta con más de 16 modelos de carrocerías sobre chasis de diferentes marcas, de los cuales nos centraremos en la línea de producción de buses sobre chasis Mercedes Benz LO 915, ya que en los últimos tres años ha tenido un aumento de producción del 65% y tiene más del 40% de la producción total por año. (Ver Tabla N°02)

Tabla N°02: Histórico de unidades producidas en los últimos tres años.

ITEM	Modelo Chasis	2017			2016			2015		
		Nro Unidades			Nro Unidades			Nro Unidades		
		Divemotor	Otros Clientes	%	Divemotor	Otros Clientes	%	Divemotor	Otros Clientes	%
1	M.B. LO-812	1		0.71%	23		17.29%	34	3	34.26%
2	M.B. LO-914	21		15.00%	1	5	4.51%			0.00%
3	M.B. LO-915	81	2	59.29%	58		43.61%	49		45.37%
4	M.B. 1418			0.00%			0.00%		1	0.93%
5	M.B. OF 1721			0.00%			0.00%			0.00%
6	M.B. OF 1722			0.00%	26	1	20.30%			0.00%
7	M.B. OF 1726	8	5	9.29%			0.00%			0.00%
8	M.B. OF 1730	15		10.71%	7	5	9.02%	7	1	7.41%
9	M.B. O500 RS		1	0.71%	1		0.75%	4	2	5.56%
10	M.B. O500 RSD		2	1.43%			0.00%		4	3.70%
11	HINO		1	0.71%			0.00%			0.00%
12	HYUNDAI COUNTY III			0.00%		3	2.26%			0.00%
13	HYUNDAI COUNTY IV		3	2.14%		2	1.50%			0.00%
14	SCANIA			0.00%		1	0.75%			0.00%
15	IVECO			0.00%			0.00%		2	1.85%
16	VOLVO B430R			0.00%			0.00%		1	0.93%
	TOTAL AÑO	126	14	100%	116	17	100%	94	14	100%
		140			133			108		

Fuente: (Elaboración propia; 2018)

Según Divemotor (Representante oficial de la marca Mercedes Benz) en el año 2017 se le asignaron a la empresa Factoría Bruce un total de 103 unidades del chasis que es objeto de estudio, de los cuales solo se entregaron un total de 81 unidades, esto nos indica que tenemos un 20.84% de incumplimiento en las entregas programadas. Este incumplimiento de 22 unidades anuales se ve reflejada en una pérdida de \$ 141,859.3. (Ver Tabla N°03)

Tabla N°03: Pérdidas por demanda insatisfecha anual.

Valor de la venta:	\$ 42,800.00
Costo de producción:	\$ 36,351.85
Margen de utilidad:	\$ 6,448.15
Pérdida por demanda insatisfecha (22 unidades anuales):	\$ 141,859.30

Fuente: (Elaboración propia, 2018)

Debido a que Factoría Bruce tiene una homologación con la marca Mercedes Benz do Brasil Ltda. Divemotor exige el cumplimiento de las fechas de entrega pactadas con la empresa, siendo así que se acordó una penalidad diaria de 100 dólares por día de retraso.

En la línea de producción de buses sobre chasis Mercedes Benz LO 915 se ha observado un incumplimiento de autopartes de Fibra de Vidrio, generando retrasos en promedio de 28 días mensuales, es decir durante el año 2017 se tuvo una pérdida por incumplimiento de 33,600 dólares. (Ver Gráfico N°01).

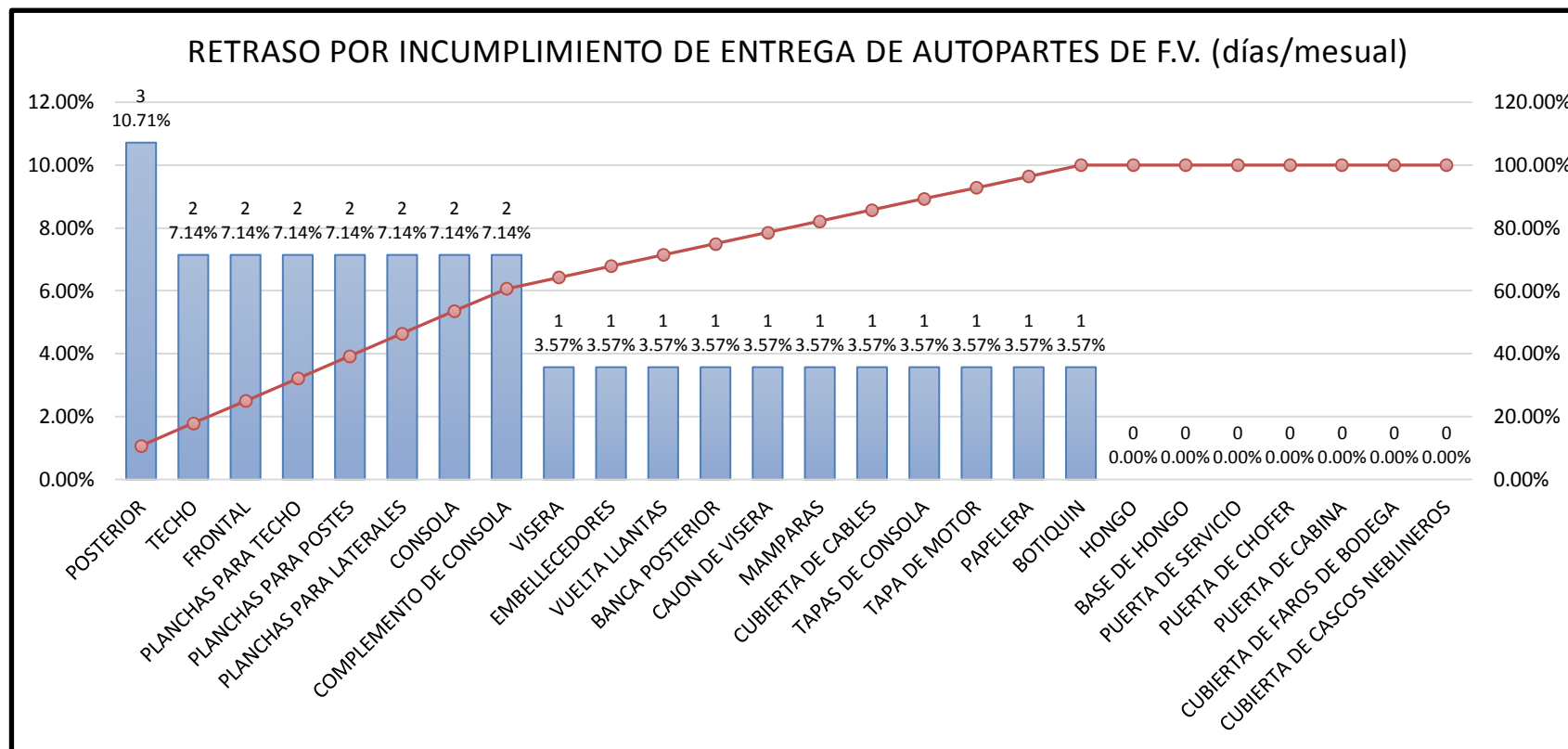


Gráfico N°01. Retraso por incumplimiento de entrega de Autopartes de F.V. (días/mensual). Factoría Bruce S.A. 2018.

Se ha identificado reprocesos que suman 1,685 minutos por unidad generando una penalidad de 351.04 dólares, además de un costo por materiales en reproceso de \$ 68.46 dólares. (Ver Tabla N°04)

Tabla N°04: Pérdidas totales por reproceso de Autopartes de F.V. anuales.

Pérdida por tiempo de reproceso:	\$ 28,434.24
Pérdida por materiales de reproceso:	\$ 5,545.26
Pérdida total de reproceso:	\$ 33,979.50

Fuente: (Elaboración propia, 2018)

Como se puede apreciar en el año 2017 se tuvo un total de 33,979.50 dólares en pérdidas por reprocesos, de los cuales se distribuyen de la siguiente escala por autopartes de F.V. (Ver Gráfico N°02).

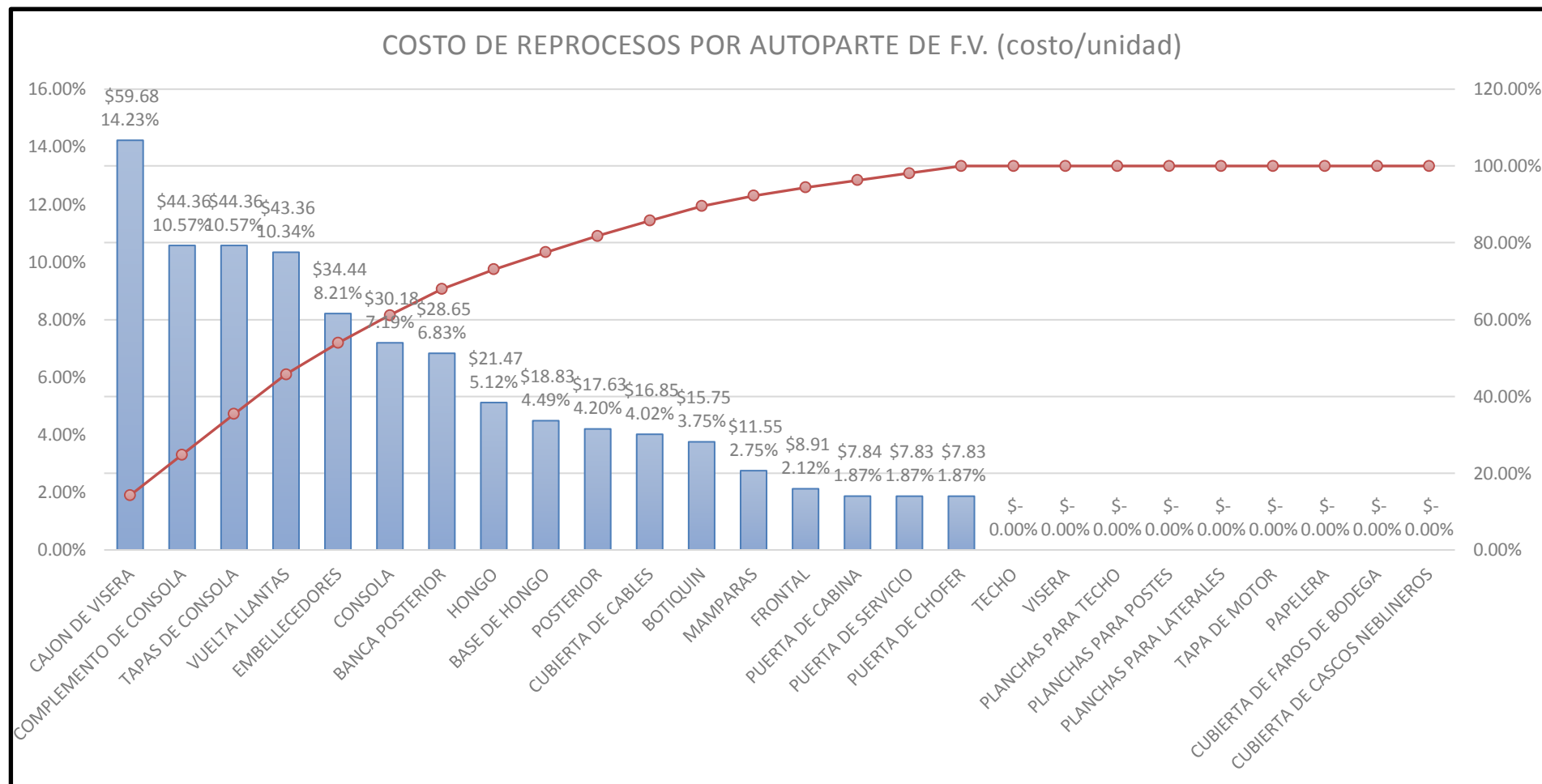


Gráfico N°02. Costo de reprocesos de Autopartes de F.V. (dólares/unidad). Factoría Bruce S.A. 2018.

También, se conoce que se tiene un costo en materia prima de 1,340.13 dólares por bus, generando un total anual de 108,550.53 dólares en el año 2017, ya que solo se tiene un solo proveedor, esto genera que este imponga sus elevados precios de los productos que se necesita para nuestra producción. A continuación se mostrará los costos por productos que se emplean para la fabricación de Autopartes de Fibra de Vidrio, donde se observa que, tanto la Resina Palatal y el Gelcoat representan más del 70% del costo total de producción (Ver Gráfico N°03)

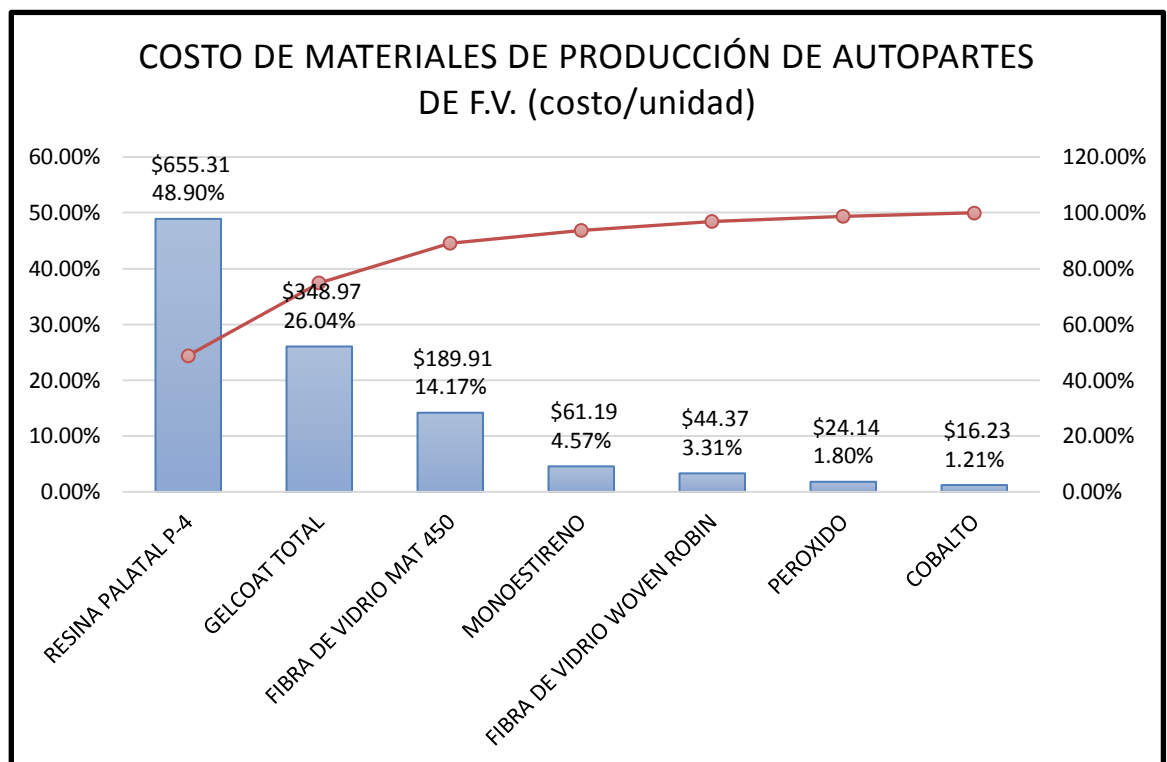


Gráfico N°03. Costo de materiales de producción de Autopartes de F.V. (costo/unidad).
Factoría Bruce S.A. 2018.

El área de Fibra de Vidrio abastece con 26 autopartes a lo largo de todo el flujo productivo en las demás áreas involucradas en el proceso, se considera un proveedor interno de la empresa. De las 26 autopartes que abastece el área, 11 son tercerizadas, lo que generó un costo de 743.40 soles por bus, es decir generó un costo anual de 60,215.40 soles por la tercerización. (Ver Tabla N°05)

Tabla N°05: Lista de Autopartes de F.V. tercerizadas.

AUTOPARTE DE F.V.	COSTO TERCERIZACIÓN
EMBELLECEDORES	S/ -
VUELTA LLANTAS	S/ -
HONGO	S/ -
BASE DE HONGO	S/ -
POSTERIOR	S/ 129.80
TECHO	S/ 135.70
FRONTAL	S/ 94.40
VISERA	S/ -
PLANCHAS PARA TECHO	S/ -
PLANCHAS PARA POSTES	S/ -
PLANCHAS PARA LATERALES	S/ -
CONSOLA	S/ -
COMPLEMENTO DE CONSOLA	S/ -
BANCA POSTERIOR	S/ 70.80
CAJON DE VISERA	S/ 70.80
MAMPARAS	S/ 94.40
CUBIERTA DE CABLES	S/ -
TAPAS DE CONSOLA	S/ 41.30
TAPA DE MOTOR	S/ 59.00
PAPELERA	S/ -
BOTIQUIN	S/ -
PUERTA DE SERVICIO	S/ 11.80
PUERTA DE CHOFER	S/ 11.80
PUERTA DE CABINA	S/ 23.60
CUBIERTA DE FAROS DE BODEGA	S/ -
CUBIERTA DE CASCOS NEBLINEROS	S/ -
TOTAL	S/ 743.40

Fuente: (Elaboración propia; 2018)

1.2. Problema

¿Cuál es el impacto de una propuesta de mejora en el área de producción de Autopartes de Fibra de Vidrio, en la rentabilidad de la empresa Factoría Bruce S.A.?

1.3. Hipótesis.

La propuesta de mejora en la producción de Autopartes de Fibra de Vidrio incrementa, la rentabilidad de la empresa Factoría Bruce S.A.

1.4. Objetivos.

1.4.1. Objetivo General.

Incrementar la rentabilidad de la empresa Factoría Bruce S.A. mediante la propuesta de mejora en el área de producción de Autopartes de Fibra de Vidrio.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Realizar un diagnóstico de la situación actual del área de producción de las autopartes de Fibra de Vidrio.
- Diseñar la propuesta de mejora con las herramientas, técnicas y metodologías de Ingeniería Industrial para solucionar los problemas identificados en la producción de Autopartes de Fibra de Vidrio.
- Evaluar el impacto económico de la propuesta en la empresa Factoría Bruce S.A.

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación teórica.

El presente proyecto de investigación busca diagnosticar el área de producción de autopartes de Fibra de Vidrio de la empresa Factoría Bruce S.A con el fin de diseñar la propuesta de mejora con los métodos y herramientas adquiridos a lo largo de la carrera profesional de la Ingeniería Industrial de una manera fácil de aplicar para que así la empresa mejore sus procesos productivos y por ende su rentabilidad.

1.5.2. Justificación práctica.

El presente proyecto tiene como finalidad incrementar la rentabilidad de la empresa Factoría Bruce S.A., para esto se enfocará en el área de producción de autopartes de Fibra de Vidrio, un área vital de la empresa ya que se ha identificado pérdidas monetarias por incumplimientos y reprocesos a lo largo del proceso productivo. Para lo cual, se propone la aplicación de herramientas de la Ingeniería Industrial, de esta

manera se solucionaría notablemente estos problemas, logrando así la finalidad del proyecto.

1.5.3. Justificación académica.

El presente proyecto desarrollado busca servir de modelo académico para futuras investigaciones de cómo plantear mejoras en el área de producción de autopartes de Fibra de Vidrio de una empresa carrocera, haciendo uso de herramientas de Ingeniería Industrial para disminuir su tiempo estándar de producción, eliminar reprocesos y disminuyendo su ciclo productivo; logrando así aumentar la rentabilidad de una empresa.

1.6. Tipo de Investigación

1.6.1. Por la orientación:

Aplicada.

1.6.2. Por el diseño:

Pre-experimental.

1.7. Lugar de Investigación

1.7.1. Localización (Lugar)

La Libertad, Trujillo, La Esperanza, Parque Industrial Mz H-3, Lote 1.

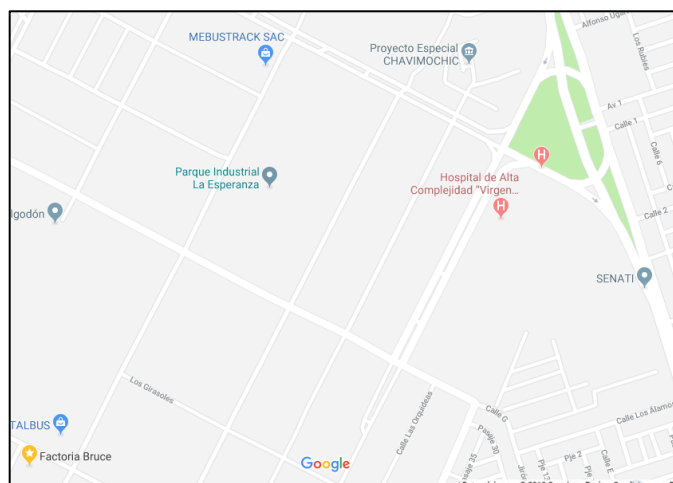


Figura N°01. Ubicación de la empresa Factoría Bruce S.A. Googlemaps, 2018.

1.7.2. Alcance (áreas, procesos)

El presente proyecto de investigación se desarrollará en la línea de fabricación de Autopartes de Fibra de Vidrio que se emplean sobre el chasis modelo Mercedes Benz LO 915 de la empresa Factoría Bruce S.A. abarcando a las áreas involucradas que son Estructura, Pintura y Acabado.

1.7.3. Duración (cronograma).

Ver Tabla N°06

Tabla N°06: Cronograma de actividades del proyecto de investigación.

TIEMPO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
ACTIVIDADES	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2018	2018	2018	2018	2018	2018
Evaluación de la situación actual de la empresa																		
Recopilación de información y datos de la empresa																		
Análisis y procesamiento de datos																		
Evaluación del diagnóstico actual de los procesos involucrados de la investigación																		
Desarrollo de la propuesta de mejora y resultados																		
Análisis de la propuesta y resultados																		
Sustentación del proyecto de investigación																		

Fuente: (Elaboración propia; 2018)

1.8. Variables

1.8.1. Variable Dependiente.

Propuesta de mejora en el área de producción de Autopartes de Fibra de Vidrio.

1.8.2. Variable Independiente.

Rentabilidad de la empresa Factoría Bruce S.A.

1.9. Operacionalización de Variables.

Ver Tabla N°07

Tabla N°07: Operacionalización de Variables.

	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADOR	FÓRMULA
VARIABLE INDEPENDIENTE	Propuesta de mejora mediante en el área de producción de autopartes de Fibra de Vidrio	Es la gestión del flujo de materias primas, productos, entre otros a lo largo de proceso de un producto.	% De incumplimiento de Autopartes de F.V.	$\frac{\text{Autopartes no entregadas a tiempo}}{\text{Total de Autopartes entregadas}} \times 100\%$
			% Reprocesos	$\frac{\text{N° Autopartes con Reprocesos}}{\text{N° Autopartes totales}} \times 100\%$
			% de costos en materiales	$1 - \left(\frac{\text{Costo anterior} - \text{Costo actual}}{\text{Costo anterior}} \right) \times 100\%$
			% de Etapas del proceso limpias y ordenadas	$\frac{\text{Etapas del proceso limpias y ordenadas}}{\text{Total de etapas del proceso}} \times 100\%$
VARIABLE DEPENDIENTE	Rentabilidad de la empresa Factoría Bruce S.A.	Relación entre los recursos empleados y el beneficio económico que deriva de ellos.	% Rentabilidad	$\frac{\text{Ventas} - \text{Costos}}{\text{Ventas}} \times 100\%$

Fuente: (Elaboración propia; 2018).

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL.

2.1. Antecedentes.

2.1.1. Ámbito Internacional.

Tesis: “Modelo para la Implementación de Técnicas Lean Manufacturing en empresas editoriales”. Universidad Nacional de Colombia. Cardona, J. 2013.

Se diseñó un modelo de gestión en el enfoque de Lean Manufacturing para la empresa de la industria gráfica Editorial Blanecolor S.A.S. teniendo como resultados: la disminución de un 30% en el talk time con la aplicación de las técnicas lean como SMED, TPM, Balance de Línea.

Tesis: “Diseño de un sistema de administración de inventarios colaborativos basado en la filosofía JIT para una industria manufacturera”. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Lino Panchana, Douglas Johnny. 2013

Se propuso diseñar un sistema de producción basado en la filosofía JIT, el cual permitir que empleados, clientes, proveedores, subcontratistas y todos los demás canales participantes en la cadena de abastecimiento puedan trabajar conjuntamente en todo momento.

Logrando la reducción de 72 min en tiempos muertos por atrasos de entrega, 8% aumento el cumplimiento de entregas, ahorrando un costo de inventarios de \$4680 mensual. La evaluación económica de la propuesta da como resultado un VPN de \$59309 y un TIR del 24%, demostrando que es factible su incorporación.

2.1.2. Ámbito Nacional.

Tesis: “Análisis y mejora de procesos en una empresa manufacturera de calzado”. Yauri Quispe, Luis Alejandro. Universidad Pontífice Católica del Perú. 2015.

Se logró eliminar tiempos improductivos y elevar la capacidad de producción, con esto logró un incremento en la producción del 30% generando ingresos de 55,680 soles anuales, también eliminó 63,360 soles anuales por reprocesos. Debido a los incrementos de la productividad obtuvo un TIR de 63%, lo que indica la viabilidad del proyecto.

Tesis: “Propuesta para incrementar la capacidad en una Fábrica Textil utilizando Balance de Línea y Manufactura Esbelta”. Mardini Almandoz, Saide Fetnah Yamile. Universidad de Ciencias Aplicadas. 2013.

Con esta propuesta se logró aumentar la capacidad del primer cuello de botella (secado) en 11% y se aumentó la capacidad del segundo cuello de botella (volteado)

en 20%, logrando así aumentar la capacidad de producción en un 18.5%. El aumento de capacidad va a significar un aumento en costos de 41,209.91 nuevos soles, pero significará un aumento en las utilidades de 2'232,120.00 nuevos soles al año.

2.1.3. Ámbito Local.

Tesis: "Propuesta de mejora del área de producción con herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la rentabilidad de la empresa de calzado Industria S&B S.R.L". Vizconde Rodríguez, José Luis. Universidad Privada del Norte. 2016.

Con la propuesta, logró disminuir la nave productiva de 125 m² a 81.25 m² por lo cual la capacidad ociosa aumentará de 37.5.5% a 59.25%. Por otro lado con la implementación de la metodología de las 5"S las actividades que no agregan valor disminuirán del 36% a 8.06% con lo cual con lo que generaría una utilidad del 243,629.57 soles anuales comparados con el actual proceso.

Tesis: "Propuesta de Mejora en el Proceso Productivo de la Línea de Calzado de Niños para incrementar la productividad de la empresa Bambini Shoes". Avalos Velásquez, Sandra. Universidad Privada del Norte. 2013.

La Propuesta logro reducir 25 min el tiempo de producción, equivalente a cubrir el 13 % de la demanda insatisfecha. También se logró reducir un 45 % de tiempo recorrido, equivalente a 6.5 docenas.

2.2. Base Teórica.

2.2.1. Estandarización de Procesos.

Se conoce como estandarización al proceso mediante el cual se realiza una actividad de manera estándar o previamente establecida. El término estandarización proviene del término estándar, aquel que refiere a un modo o método establecido, aceptado y normalmente seguido para realizar determinado tipo de actividades o funciones. Un estándar es un parámetro más o menos esperable para ciertas circunstancias o espacios y es aquello que debe ser seguido en caso de recurrir a algunos tipos de acción (Cecilia Bembibre, 2010).

El término de estandarización tiene como connotación principal la idea de seguir entonces el proceso estándar a través del cual se tiene que actuar o proceder. Al mismo tiempo, esta idea supone la de cumplir con reglas que, si bien en ciertos casos pueden estar implícitas, en la mayoría de las oportunidades son reglas explícitas y de importante cumplimiento a fin de que se obtengan los resultados esperados y aprobados para la actividad en cuestión. Esto es especialmente así en el caso de

procedimientos de estandarización que se utilizan para corroborar el apropiado funcionamiento de maquinarias, equipos o empresas de acuerdo a los parámetros y estándares establecidos.

El objetivo de crear e implementar una estrategia de estandarización es fortalecer la habilidad de la organización para agregar valor. El enfoque básico es empezar con el proceso tal y como se realiza en el presente, crear una manera de compartirlo, documentarlo y utilizar lo aprendido.

Pasos para mejorar procesos para llegar a una estandarización que beneficie al tiempo y productividad de una organización (Cecilia Bembibre, 2010).

➤ Describir el proceso actual.

El objetivo es describir como se realiza en el presente el proceso, no como debería realizarse. En algunas ocasiones la mejor opción es que una sola persona lo describa, en otras puede ser más efectivo, involucrar a todo el equipo. Los empleados pueden, por ejemplo, describir como realizan cada paso; o pueden observar como realiza el proceso el que mejor lo hace. Es conveniente utilizar diagramas de flujo, fotografías o dibujos que describan el proceso.

➤ Planear una prueba del proceso.

Crear un equipo que realice una prueba del proceso, realizarlo como actualmente se aplica. Para este paso, se requiere decidir algunas de las siguientes cuestiones:

¿Cuánta gente se involucrará en la prueba? Si son pocas personas las que elaboran el proceso, es conveniente involucrarlas a todas. Si son muchos los que realizan el proceso, hay que seleccionar a los que más lo dominen.

¿Cómo serán entrenados los participantes?

¿Quién los entrenará?

¿Cómo registrarán los participantes sus progresos?

¿Cómo sabrán que funciona y que no?

¿Cómo se documentarán el proceso y los cambios que se le hagan?

¿Cómo se mantendrá actualizada la documentación?

➤ Ejecutar y monitorear la prueba.

Requiere recolectar información y obtener ideas de todo el equipo para implementar mejora el proceso en cuestión. Pueden centrarse en algunas de las siguientes cuestiones:

¿Hay instrucciones poco claras o innecesarias?

¿Cuáles son los problemas que ocurren?

¿Qué cosas ocurren que no están descritas en el diagrama del proceso?

¿Han mejorado los resultados?

¿Se ha reducido la variación en el proceso?

¿Podría reducirse más?

➤ Revisar el Proceso.

Utilizar la información que se ha obtenido para mejorar el proceso. Simplificar la documentación, tratando de mantenerla lo más simple y gráfica posible. Detectar formas de probar o ensayar el proceso y enfatizar los aspectos claves de él.

➤ Difundir el uso del proceso una vez revisado.

Si solo unas cuantas personas fueron involucradas en la prueba del proceso, se requiere difundir el uso del nuevo proceso a los demás.

➤ Mantener y mejorar el proceso.

Asegúrate que todos utilizan el proceso mejorado; anímalos a buscar nuevas mejoras en él. Desarrolla métodos para capturar, probar e implementar las ideas de la gente. Desarrolla procedimientos para revisar sistemáticamente el proceso y mejorarlo por lo menos cada 6 meses. Mantén los documentos actualizados y asegúrate de que son usados, particularmente para entrenar a los nuevos empleados.

2.2.2. Mejora de métodos.

Una mejora de los métodos indiscutiblemente produce un efecto deseado en la productividad de las empresas y por ende de la situación económica del país. Se entiende por mejora de método cualquier modificación de los elementos que constituyen una unidad productiva, ya sea en la organización de los sistemas de trabajo (sumatoria de máquina y hombre), redistribución del espacio físico, modificación del

flujo de materiales, reordenación de la secuencia de operaciones y modificaciones de las operaciones mismas.

De acuerdo a la orientación de la mejora, podemos decir que esta se puede clasificar en análisis general y detallado. Para llevar a cabo cualquier mejora de métodos, debemos inicialmente realizar un diagnóstico y de acuerdo a la situación encontrada diseñar una propuesta de modificación utilizando las mismas herramientas con que se llevó a cabo el diagnóstico (Rolon, 2015).

El Estudio de Métodos o Ingeniería de Métodos es una de las más importantes técnicas del Estudio del Trabajo, que se basa en el registro y examen crítico sistemático de la metodología existente y proyectada utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación. El objetivo fundamental del Estudio de Métodos es el aplicar métodos más sencillos y eficientes para de esta manera aumentar la productividad de cualquier sistema productivo.

La evolución del Estudio de Métodos consiste en abarcar en primera instancia lo general para luego abarcar lo particular, de acuerdo a esto el Estudio de Métodos debe empezar por lo más general dentro de mi sistema productivo, es decir “El proceso” para luego llegar a lo más particular, es decir “La operación”. En muchas ocasiones se presentan dudas acerca del orden de la aplicación, tanto del Estudio de Métodos como de la Medición del Trabajo.

En este caso vale la pena recordar que el Estudio de Métodos se relaciona con la reducción del contenido de trabajo de una tarea u operación, a su vez que la Medición del Trabajo se relaciona con la investigación de tiempos improductivos asociados a un método en particular.

Por ende podría deducirse que una de las funciones de la Medición del Trabajo consiste en formar parte de la etapa de evaluación dentro del algoritmo del Estudio de Métodos, y esta medición debe realizarse una vez se haya implementado el Estudio de Métodos; sin embargo, si bien el Estudio de Métodos debe preceder a la medición del trabajo cuando se fijan las normas de producción en la práctica resultará muy útil realizar antes del Estudio de Métodos una de las técnicas de la Medición del Trabajo, como lo es el muestreo del trabajo.

Como ya se mencionó, el Estudio de Métodos posee un algoritmo sistemático que contribuye a la consecución del procedimiento básico del Estudio de Trabajo, el cual consta de las siete siguientes etapas fundamentales. (Rolon, 2015).

Tabla N°08: Etapas en la mejora de métodos.

ETAPAS	ANÁLISIS DEL PROCESO
SELECCIONAR	Se debe elegir el trabajo al cual se hará el estudio, teniendo en cuenta consideraciones económicas, de tipo técnico y reacciones humanas.
REGISTRAR	Se recopila toda la información referente al método de trabajo actual haciendo uso de diagramas de proceso.
EXAMINAR	Se debe analizar críticamente lo registrado haciéndose preguntas de mejora.
IDEAR	Pensar en que método se debe proponer para el estudio.
DEFINIR	Elegir el nuevo método propuesto para el estudio.
IMPLANTAR	Es la implementación del método propuesto haciendo uso de los recursos necesarios para su aplicación.
MANTENER	Velar por que el método aplicado al estudio se realice constantemente, haciendo inspecciones periódicas de su aplicación

Fuente: (Rolon, 2015)

2.2.3. Estudio de Tiempos y Movimientos.

Es un sistema de control de tiempos predeterminados que se utiliza principalmente en entornos industriales para analizar los métodos utilizados para llevar a cabo alguna operación manual o tarea y como resultado de ese análisis, establecer el tiempo estándar, de fabricación, el tiempo estándar en el que un trabajador debe completar esa tarea. (Freivalds, 2014)

El Estudio de Tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida. (Salazar, 2012)

➤ Ciclos de producción.

La determinación de la cantidad de ciclos que se van a estudiar para llegar a un estándar equitativo es un asunto que ha causado una discusión considerable entre los analistas de estudio de tiempos, así como entre los representantes sindicales. Como la actividad de una tarea y su tiempo de ciclo influyen el número de ciclos que se pueden estudiar, desde el punto de vista económico, el analista no puede estar completamente gobernado por la práctica estadística común que demanda cierto tamaño de muestra basado en la dispersión de las lecturas individuales del elemento.

Es posible establecer un número más exacto mediante el uso de métodos estadísticos. Como el estudio de tiempos es un procedimiento de muestreo, se puede suponer que las observaciones se distribuyen normalmente respecto a una media poblacional desconocida con una varianza desconocida.

Si se usa la media muestral \bar{x} y la desviación estándar muestral "s", la distribución normal para una muestra grande lleva al siguiente intervalo de confianza.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Sin embargo, los estudios de tiempos suelen involucrar sólo muestras pequeñas ($n < 30$); por lo tanto, debe usarse una distribución t. Entonces la ecuación del intervalo de confianza es:

$$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$$

El término \pm puede considerarse un término de error expresado como una fracción de \bar{x} :

$$k\bar{x} = ts/\sqrt{n}$$

Donde k = una fracción aceptable de \bar{x} . Despejando n se obtiene:

$$n = \left(\frac{ts}{k\bar{x}} \right)^2$$

➤ Calificación de desempeño.

Como el tiempo real requerido para ejecutar cada elemento del estudio depende en un alto grado de la habilidad y esfuerzo del operario, es necesario ajustar hacia

arriba el tiempo normal del operario bueno y hacia abajo el del operario deficiente hasta un nivel estándar. Por lo tanto, antes de dejar la estación de trabajo, los analistas deben dar una calificación justa e imparcial al desempeño en el estudio. En un ciclo corto con trabajo repetitivo, es costumbre aplicar una calificación al estudio completo, o una calificación promedio para cada elemento. Sin embargo, cuando los elementos son largos e incluyen movimientos manuales diversificados, resulta más práctico evaluar el desempeño de cada elemento conforme ocurre. (Freivalds, 2014)

En el sistema de calificación del desempeño, el observador evalúa la efectividad del operario en términos del desempeño de un operario calificado que realiza el mismo elemento. El valor de la calificación se expresa como un decimal o un porcentaje y se asigna al elemento observado. Un operario calificado se define como un operario completamente experimentado que trabaje en las condiciones acostumbradas en la estación de trabajo, a un paso ni demasiado rápido ni demasiado lento, pero representativo de un paso que se puede mantener a lo largo del día. El principio básico al calificar el desempeño es ajustar el tiempo medio observado (TO) para cada elemento ejecutado durante el estudio al tiempo normal (TN) que requeriría un operario calificado para realizar el mismo trabajo:

$$.TN = TO * C/100$$

Donde C es la calificación del desempeño del operario expresada como porcentaje, donde el 100 % corresponde al desempeño estándar de un operario calificado. Para realizar trabajo justo al calificar, el analista del estudio de tiempos debe ser capaz de ignorar las personalidades y otros factores variables y considerar sólo la cantidad de trabajo realizado por unidad de tiempo, en comparación con la cantidad de trabajo que produciría el operario calificado.

➤ Método de Calificación: Sistema de Westinghouse.

Es uno de los sistemas de calificación más antiguo y de los más utilizados, fue desarrollado por la Westinghouse Electric Corporation, en este método se consideran 4 factores al evaluar la actuación del operario, que son habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia.

La habilidad se define como pericia en seguir un método dado y se puede explicar más, relacionándola con la calidad artesanal, revelada por la apropiada coordinación de la mente y las manos. Según el sistema de Westinghouse de calificación, existen 6 grados o clases de habilidad: deficiente, aceptable, regular,

buena, excelente y extrema; el observador debe evaluar y asignar una de estas 6 categorías a la habilidad manifestada por un operario. (Freivalds y Niebel, 2016)

Tabla N°09: Calificación del desempeño del operario según su habilidad.

HABILIDAD	
<p>A. Súper</p> <p>A1 =+0,15 A=+0,14 A2=+0,13</p>	Es un trabajador de excelente destreza. Lleva años en el oficio. Ajustado por naturaleza al trabajo. Trabaja como una máquina. Sus movimientos son rápidos y parejos, y difícilmente se puede seguirlos. No piensa sobre lo que está haciendo. Es el mejor trabajador del grupo.
<p>B. Excelente</p> <p>B1 =+0,11 B =+0,095 B2 =+0,08</p>	Preciso en sus acciones, veloz y parejo en la ejecución del oficio. Completamente familiarizado con el trabajo. No hace errores y los resultados apenas si los verifica. Opera sus máquinas y herramientas como el mejor provecho. Tiene ritmo y coordinación. Veloz sin sacrificar calidad. Gran aptitud manual.
<p>C. Buena</p> <p>C1 =+0,06 C =+0,045 C2 =+0,03</p>	Sobresale fácilmente del resto de los trabajadores. Demuestra inteligencia. Ha eliminado totalmente las dudas y las vacilaciones en el trabajo. Necesita poca supervisión y trabaja a buen ritmo. Moderadamente rápido en sus movimientos. Trabaja siempre de acuerdo a especificaciones. Puede adiestrar a otros. Movimientos bien coordinados.
<p>D. Promedio</p> <p>D = 0</p>	Trabaja con seguridad aceptable. Tiene confianza en sí mismo. Es eficiente en su trabajo. Sigue normas y especificaciones sin vacilar y sin dudar mucho. Conoce su equipo y herramientas. Planea el trabajo anticipadamente. Tiene buena coordinación manual e intelectual. Lee planos muy bien. Produce buen trabajo satisfactorio.
<p>E. Regular</p> <p>E1 =-0,05 E =-0,075 E2 =-0,10</p>	Parece como desubicado en su trabajo como nuevo en oficio. Sigue la secuencia apropiada a las operaciones, pero con algunas dudas. A veces parece torpe y con vacilación, aunque sabe lo que está haciendo. A veces, planea el trabajo anticipadamente. No tiene confianza en sí mismo. Pierde tiempo debido a sus limitaciones y vacilaciones.
<p>F. Malo</p> <p>F1 = -0,16 F = -0,19 F2 = -0,22</p>	Un trabajador que es nuevo o está desubicado en su oficio. Duda entre operación y operación y no conoce bien la secuencia del proceso. Hace muchos errores. Hace movimientos torpes e innecesarios que le impiden tener un buen ritmo de trabajo. Carece de coordinación manual e intelectual. No tiene confianza en sí mismo. No lee planos ni diagramas.

Fuente: (Freivalds y Niebel, 2016)

El esfuerzo o empeño se define como una demostración de voluntad para trabajar con eficiencia.

El empeño es representativo con la rapidez con la que se aplica la habilidad y puede ser controlado en alto grado por el operario.

Tabla N°10: Calificación del desempeño del operario según su esfuerzo.

ESFUERZO	
<p>A. Excesivo A1 = +0,13 A = +0,125 A2 = +0,12</p>	Se extiende en su trabajo a un paso imposible de mantener en una jornada de trabajo.
<p>B. Excelente B1 = +0,10 B = +0,09 B2 = +0,08</p>	Trabaja rápido. Usa las manos y la cabeza. Toma un interés agudo en el trabajo. Recibe y hace sugerencias. Tiene una gran confianza en el ingeniero de tiempos. No puede mantener el esfuerzo inicial más de pocos días. Se manifiesta mostrando superioridad.
<p>C. Bueno C1 = +0,05 C = +0,035 C2 = +0,02</p>	Pierde muy poco tiempo, o casi nada. Toma interés en el trabajo. Trabaja a un ritmo que no puede sostener varios días. Muy consciente sobre su trabajo. Permanente y confiable. Sigue los mejores métodos de trabajo. Bien preparado para el trabajo y mantiene en orden su puesto de trabajo.
<p>D. Promedio D = 0</p>	Mejor que el regular, aunque no tan bueno como el bueno. Trabaja continuamente. Acepta sugerencias, pero no hace una. Parece que retiene esfuerzo. (a) Arregla su puesto antes de empezar, (b) Planifica, (c) Trabaja con buen sistema, (d) Elimina pérdidas por movimientos.
<p>E. Regular E1 = -0,04 E = -0,06 E2 = -0,08</p>	Se observa tendencia a disminuir esfuerzo en el trabajo, aunque no con mucha intensidad. Acepta sugerencias o regañadientes. Parece que se preocupa por el trabajo. Como afectado por disipaciones o preocupaciones mentales, llegada tarde, etc.
<p>F. Malo F1 = -0,12 F = -0,145 F2 = -0,17</p>	Se observa que trata de matar el tiempo. No tiene interés en el trabajo. Se reciente cuando le hacen sugerencias y trabaja despacio. (a) Hace viajes innecesarios a través de herramientas, (b) Hace dos movimientos en vez de uno, (c) no arregla antes de empezar.

Fuente: (Freivalds y Niebel, 2016)

Por lo tanto, en resumen, es necesario utilizar el siguiente cuadro para poder obtener el factor de la calificación.

Tabla N°11: Factor de calificación de Westinghouse.

MÉTODO WESTINGHOUSE					
HABILIDAD (PERICIA)			ESFUERZO (VOLUNTAD)		
CONDICIÓN	CÓDIGO	FACTOR	CONDICIÓN	CÓDIGO	FACTOR
EXTREMA	A1	0.15	EXCESIVO	A1	0.13
EXTREMA	A2	0.13	EXCESIVO	A2	0.12
EXCELENTE	B1	0.11	EXCELENTE	B1	0.1
EXCELENTE	B2	0.08	EXCELENTE	B2	0.08
BUENA	C1	0.06	BUENO	C1	0.05
BUENA	C2	0.03	BUENO	C2	0.02
REGULAR	D	0	REGULAR	D	0
ACEPTABLE	E1	-0.05	ACEPTABLE	E1	-0.04
ACEPTABLE	E2	-0.1	ACEPTABLE	E2	-0.08
DEFICIENTE	F1	-0.16	DEFICIENTE	F1	-0.12
DEFICIENTE	F2	-0.22	DEFICIENTE	F2	-0.17

CONDICIONES (OPERARIO)			CONSISTENCIA (CONSTANTES)		
CONDICIÓN	CÓDIGO	FACTOR	CONDICIÓN	CÓDIGO	FACTOR
IDEAL	A	0.06	PERFECTA	A	0.04
EXCELENTE	B	0.04	EXCELENTE	B	0.03
BUENAS	C	0.02	BUENA	C	0.01
REGULARES	D	0	REGULAR	D	0
ACEPTABLES	E	-0.03	ACEPTABLE	E	-0.02
DEFICIENTES	F	-0.07	DEFICIENTE	F	-0.04

Fuente: (Freivalds y Niebel, 2016)

➤ Adición de suplementos u holguras.

Después de haber calculado el tiempo normal, llamado algunas veces tiempo nominal, hay que dar un paso más para llegar al verdadero estándar. Este último paso consiste en la adición de un margen o tolerancia al tener en cuenta las numerosas interrupciones, retrasos y movimientos lentos producidos por la fatiga inherente a todo trabajo.

Ningún operario puede mantener un paso estándar todos los minutos del día de trabajo.

Pueden ocurrir tres clases de interrupciones para las que debe asignarse tiempo extra. En general, las tolerancias se aplican para cubrir 3 amplias áreas que son: las demoras personales, la fatiga, y los retrasos inevitables. (Freivalds y Niebel, 2016)

- Demoras Personales.

En este renglón deberá situarse todas aquellas interrupciones en el trabajo, necesarias para la comodidad o bien estar del empleado. Esto comprenderá las idas a tomar agua y a los sanitarios. Esto comprenderá las idas a tomar agua y a los sanitarios. Las condiciones generales en que se trabaja y la clase de trabajo que se desempeña, influirán en el tiempo correspondiente a retrasos personales.

- Fatiga.

Estrechamente ligada a la tolerancia por retrasos personales, está el margen por fatiga, aunque este generalmente, se aplica sólo a las partes del estudio relativas al esfuerzo. En las tolerancias por fatiga no se está en condiciones en calificarlas con bases en teorías racionales y sólidas y probablemente nunca se podrá lograr lo anterior. Ya sea que la fatiga sea física o mental, los resultados son similares: existe una aminoración en la voluntad para trabajar.

- Retrasos Inevitables.

Esta clase de demoras se aplica a elementos de esfuerzo y comprende conceptos como interrupciones del supervisor, el analista de tiempos y otras personas; irregularidades en los materiales y demoras por interferencia.

Tabla N°12: Suplementos u holguras.

SUPLEMENTOS U HOLGURAS		
VARIABLES		Hombre
TRABAJO DE PIE		
A	Trabajo de Pie	2
POSTURA ANORMAL		
B	Ligeramente Incomodo	0
	Incomoda (inclinado)	2
	Muy Incómodo (Echado, Estirado)	7
LEVANTAMIENTO DE PESO - USO DE FUERZA		
C	Peso y/o Fuerza - 2.5 Kg	0
	Peso y/o Fuerza - 5.0 Kg	1
	Peso y/o Fuerza - 7.5 Kg	2
INTENSIDAD DE LUZ		
D	Ligeramente por debajo de lo recomendado	0
	Bastante por debajo	2
	Absolutamente Insuficiente	5
CALIDAD DEL AIRE		
E	Buena Ventilación o aire libre	0
	Mala ventilación (sin emanaciones toxicas y nocivas)	5
	Proximidad a hornos o calderas	15
TENSIÓN VISUAL		
F	Trabajos de cierta Precisión	0
	Trabajos de precisión o fatigosos	2
	Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5
TENSIÓN AUDITVA		
G	Sonido Continuo	0
	Intermitente y fuerte	2
	Intermitente, Muy fuerte y estridente	5
TENSIÓN MENTAL		
H	Proceso algo Complejo	1
	Proceso Complejo o atención dividida	4
	Muy Complejo	8
MONOTONÍA MENTAL		
I	Trabajo algo Monótono	0
	Trabajo Bastante monótono	1
	Trabajo muy monótono	4
MONOTONÍA FÍSICA		
J	Trabajo algo aburrido	0
	Trabajo aburrido	2
	Trabajo muy aburrido	5

CONSTANTES	Hombre
Necesidades Personales	5
Básico por Fatiga	4
Total Constante	9

FACTORES	TOTAL
Constantes	7
Variables	8
TOTAL SUPLEMENTOS	0.15

Fuente: (Freivalds y Niebel, 2016)

Como el estudio de tiempos se realiza durante un periodo relativamente corto y como los elementos extraños se deben retirar al determinar el tiempo normal, debe añadirse una holgura al tiempo normal a fin de llegar a un estándar justo que un trabajador pueda lograr de manera razonable. El tiempo requerido para un operario totalmente calificado y capacitado, trabajando a un paso estándar y realizando un esfuerzo promedio para realizar la operación se llama tiempo estándar (TE) de esa operación. Por lo general, el suplemento u holgura se da como una fracción del tiempo normal y se usa como un multiplicador igual a 1 + holgura:

$$TE = TN + TN * holgura = TN * (1 + holgura)$$

Un enfoque alternativo consiste en formular las holguras como una fracción del día de trabajo total, como el tiempo de producción real podría no conocerse. En ese caso, la expresión para el tiempo estándar es:

$$TE = TN * (1 + holgura)$$

El propósito fundamental de todas las holguras es agregar tiempo suficiente al tiempo normal de producción para que el trabajador promedio cumpla con el estándar cuando tiene un desempeño estándar. Existen dos maneras de aplicar las holguras. La más común es agregar un porcentaje al tiempo normal, de modo que la holgura se base sólo en un porcentaje del tiempo productivo. También es costumbre expresar la holgura como un multiplicador, para que el tiempo normal (TN) se pueda ajustar fácilmente al tiempo estándar. (Freivalds, 2016)

➤ Tiempo Estándar.

La suma de los tiempos elementales proporciona el estándar en minutos por pieza, usando un cronómetro minuterio decimal, o en horas por pieza, si se usa un cronómetro con décimas de hora. La mayoría de las operaciones industriales tiene

ciclos relativamente cortos (menos de 5 minutos); en consecuencia, algunas veces resulta más conveniente expresar los estándares en horas por cientos de piezas.

Por ejemplo, el estándar en una operación de prensa podría ser 0.085 horas por cien piezas. Éste es un método más satisfactorio para expresar el estándar que 0.00085 horas por pieza o 0.051 minutos por pieza.

Así, un operador que produce 10 000 piezas durante la jornada de trabajo habrá trabajado durante 8.5 horas de producción y habrá logrado una eficiencia de $8.5/8 = 106$ por ciento. Una vez calculado el tiempo estándar, se le asigna al operario en la forma de una tarjeta de operación. La tarjeta puede ser generada por computadora o producida en una copiadora. La tarjeta de operación sirve como base para obtener rutas, programación, instrucción, nómina, desempeño del operario, costos, presupuestos y otros controles necesarios para la operación efectiva de un negocio. (Freivalds, 2016)

El tiempo estándar se puede aplicar para los siguientes casos:

- Para determinar el salario pertinente por esa tarea específica. Sólo es necesario convertir el tiempo en valor monetario.
- Ayuda a la planeación de la producción. Los problemas de producción y de ventas podrán basarse en los tiempos estándares después de haber aplicado la medición del trabajo de los procesos respectivos, eliminando una planeación defectuosa basada en las conjeturas o adivinanzas.
- Facilita la supervisión. Para un supervisor cuyo trabajo está relacionado con hombres, materiales, máquinas, herramientas y métodos; los tiempos de producción le servirán para lograr la coordinación de todos los elementos, sirviéndole como un patrón para medir la eficiencia productiva de su departamento.
- Es una herramienta que ayuda a establecer estándares de producción precisos y justos. Además de indicar lo que puede producirse en un día normal de trabajo, ayuda a mejorar los estándares de calidad.
- Ayuda a establecer las cargas de trabajo. Facilita la coordinación entre los obreros y las máquinas, y proporciona a la gerencia bases para inversiones futuras en maquinaria y equipo en caso de expansión.

- Ayuda a formular un sistema de costo estándar. El tiempo estándar al ser multiplicado por la cuota fijada por hora, nos proporciona el costo de mano de obra directa por pieza.
- Proporciona costos estimados. Los tiempos estándar de mano de obra, presupuestarán el costo de los artículos que se planea producir y cuyas operaciones serán semejantes a las actuales.
- Proporciona bases sólidas para establecer sistemas de incentivos y su control. Se eliminan conjeturas sobre la cantidad de producción y permite establecer políticas firmes de incentivos a obreros que ayudarán a incrementar sus salarios y mejorar su nivel de vida; la empresa estará en mejor situación dentro de la competencia, pues se encontrará en posibilidad de aumentar su producción reduciendo costos unitarios.
- Ayuda a entrenar a nuevos trabajadores. Los tiempos estándar serán parámetro que mostrará a los supervisores la forma como los nuevos trabajadores aumentan su habilidad en los métodos de trabajo.

Al tener conocimiento del tiempo estándar y su aplicación podemos tener estas ventajas:

- Reducción de los costos; al descartar el trabajo improductivo y los tiempos ociosos, la razón de rapidez de producción es mayor, esto es, se produce un mayor número de unidades en el mismo tiempo.
- Mejora de las condiciones obreras; los tiempos estándar permiten establecer sistemas de pagos de salarios con incentivos, en los cuales los obreros, al producir un número de unidades superiores a la cantidad obtenida a la velocidad normal, perciben una remuneración.

2.2.4. Balance de Línea.

El Balanceo de líneas consiste en la agrupación de las actividades secuenciales de trabajo en centros de trabajo, con el fin de lograr el máximo aprovechamiento de la mano de obra y equipo y de esa forma reducir o eliminar el tiempo ocioso.

Las actividades compatibles entre sí se combinan en grupos de tiempos aproximadamente iguales que no violan las relaciones de precedencia, las cuales especifican el orden en que deben ejecutarse las tareas en el proceso de ensamble. (Ramos, 2013).

Balancear una línea en un proceso productivo, es un problema de balance de operaciones o estaciones de trabajo existente en una planta, de manera que en función de tiempos iguales se logre alcanzar la deseada tasa de producción. Es decir que teniendo una serie de tareas u operaciones por realizar, cada una de las cuales representa un determinado tiempo, se debe tomar las dediciones necesarias para distribuir estas tareas de tal forma que los tiempos asignados a cada estación de trabajo (operario, maquina, sección) sean en lo posible iguales y tener de esta manera un tiempo mínimo nulo. (Tiempo muerto = tiempo ocioso). En la práctica, un balance perfecto (tiempo muerto nulo) rara vez se consigue, debido a muchos factores. En realidad, balancear una línea productiva es un problema que busca determinar el número de máquinas, de trabajadores, etc. que debe asignarse a cada una de las estaciones de trabajo; tratando en lo posible de que los tiempos en cada estación sean iguales (Vásquez, 2015).

➤ Técnica de diagrama Hombre-Máquina.

El diagrama muestra la relación de tiempo exacta entre el ciclo de trabajo de la persona y el ciclo de operación de la máquina. Estos hechos pueden conducir a una utilización más completa del tiempo del trabajador y la máquina, así como obtener un mejor balance del ciclo de trabajo. Muchas máquinas son totalmente automáticas o semiautomáticas. Con este tipo de equipos, el operador muy a menudo está desocupado en una parte del ciclo. La utilización de este tiempo ocioso puede incrementar las ganancias del operador y mejorar la eficiencia de la producción.

Se recomienda el empleo de este proceso cuando el ciclo de trabajo del operario es más corto que el ciclo de operación de la máquina. (Corrales, 2017)

○ Objetivos.

Los objetivos del diagrama Hombre máquina son: Estudiar, analizar y mejorar una estación de trabajo a la vez, conocer el tiempo para llevar a cabo el balance de actividades del hombre y de su máquina, utilizar el tiempo de inactividad para aumentar la retribución del operario y mejorar la eficiencia del trabajador.

- Análisis para la aplicación del diagrama Hombre-Máquina.

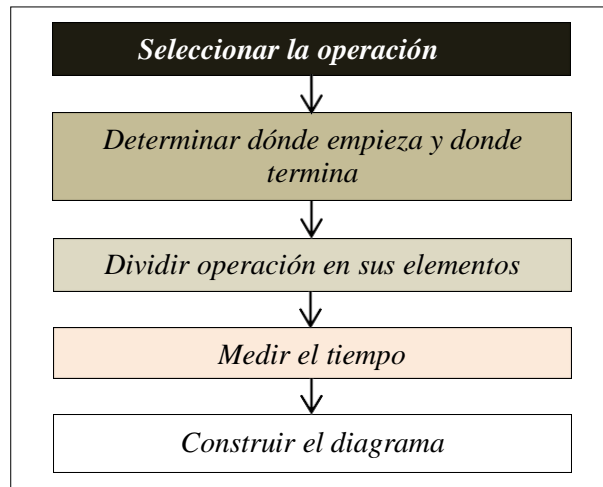


Gráfico N°04. Etapas para la aplicación de Diagrama Hombre-Máquina.
Ramos, 2013.

Primero, se debe seleccionar la operación que será diagramada; se recomienda seleccionar operaciones importantes que puedan ser, costosas repetitivas y que causen dificultades en el proceso

En segundo lugar, determinar dónde empieza y dónde termina el ciclo que se quiere diagramar, en tercera, observar varias veces la operación, para dividirla en sus elementos e identificarlos claramente. El siguiente paso se dará cuando los elementos de la operación han sido identificados, entonces se procede a medir el tiempo de duración de cada uno

Finalmente, con los datos anteriores y siguiendo la secuencia de elementos, se construye el diagrama, antes de indicar la forma de construcción del diagrama de proceso hombre-máquina, es necesario hacer notar que este diagrama se efectúa para analizar y mejorar una sola estación de trabajo.

- Construcción del diagrama Hombre-Máquina.

. Tabla N°13: Pasos para la construcción de Diagrama Hombre-Máquina.

PASOS	DESCRIPCIÓN
Seleccionar una distancia en centímetros o en pulgadas.	Represente una unidad de tiempo. Esta selección se lleva a cabo debido a que los diagramas hombre- máquina se construyen siempre a escala. Por ejemplo, un centímetro representa un centésimo de minuto. Existe una relación inversa en esta elección, es decir, mientras más larga es la duración del ciclo de la operación menor debe ser la distancia por unidad de tiempo escogida.
Identificar con el título de diagrama de proceso hombre- máquina.	En la parte izquierda superior, se incluye además información tal como operación diagramada, método presente o método propuesto, número de plano, orden de trabajo indicando dónde comienza el diagramado y dónde termina, nombre de la persona que lo realiza, fecha y cualquier otra información que se juzgue conveniente para una mejor comprensión del diagrama.
Ubicación de las operaciones y tiempos hombre.	Hacia el extremo izquierdo de la hoja. El tiempo de trabajo del hombre se representa por una línea vertical continua; cuando hay un tiempo muerto o un tiempo de ocio, se representa con una ruptura o discontinuidad de la línea.
Ubicación de la gráfica de máquina o máquinas.	Un poco más hacia la derecha. Esta gráfica es igual a la anterior, una línea vertical continua indica tiempo de actividad de la máquina y una discontinuidad representa inactivo. Para las máquinas, el tiempo de preparación así como el tiempo de descarga, se representan por una línea punteada.
Una vez que se ha terminado el diagrama.	En la parte inferior de la hoja, se coloca el tiempo total de trabajo del hombre, más el tiempo total de ocio. Así como el tiempo total muerto de la máquina.

Fuente: (Ramos, 2013)

2.2.5. Lean Manufacturing.

El término “lean” o “esbelto” se aplica a todos los métodos que contribuyen a lograr operaciones con un coste mínimo y cero desperdicios.

Por lo tanto, es el conjunto de herramientas orientadas a retirar de los procesos productivos todo aquello que no añade valor al producto, proceso o servicio. Según Womack (2005) el pensamiento Lean provee una manera de hacer más con menos;

menor esfuerzo humano, menos equipo, menos tiempo, menos espacio, acercándose más a lo que los clientes quieren exactamente.

El principal objetivo de la filosofía Lean es implantar la Mejora Continua. La empresa conseguirá con la implantación de esta metodología:

- Reducir costes.
- Mejorar los procesos.
- Reducir el tiempo de reacción.
- Mejorar el servicio al cliente.
- Aumentar la calidad.
- Disminuir el tiempo de entrega.
- Eliminar el desperdicio.
- Incrementar la productividad y la rentabilidad de la empresa.

Las metas principales que tiene el Lean Manufacturing son:

- Satisfacer al Cliente.

Su objetivo principal es satisfacer al cliente, sin hacer distinciones entre clientes internos y externos. Para ello es imprescindible saber qué es lo que aporta “valor” para éste.

- Eliminar Desperdicios.

Todo aquello que resulta improductivo, inútil o no aporta valor al producto es “desperdicio”.

- Sobreproducción,
- Tiempo de espera.
- Transporte.
- Exceso de procesados.
- Inventario.

- Movimientos.
- Defectos.

Finalmente, se busca incrementar el valor del producto minimizando los recursos necesarios para ello y el tiempo de fabricación total ("Lead time"). En definitiva, reducir el coste total de producción.

2.2.6. Metodología 5'S.

Según León (2009) las 5 S's Plus, como él las llama, es una metodología que utiliza cinco palabras japonesas que empiezan con la letra S, esta metodología sirve como herramienta de la mejora de la calidad y la productividad, el cual permite iniciar y mantener un lugar de trabajo más limpio y organizado. Los objetivos de esta metodología son:

- Desarrollar la mentalidad de la Mejora Continua (Kaizen) del personal en los diferentes puestos de trabajo.
- Fomentar el trabajo en equipo y el compromiso de todo el personal.
- Desarrollar en los Administradores y Supervisores el Liderazgo práctico.
- Reparar la plataforma base para el desarrollo de la Calidad en la organización.

A continuación se detallará cual es la metodología a seguir para la correcta implementación de la metodología 5'S:

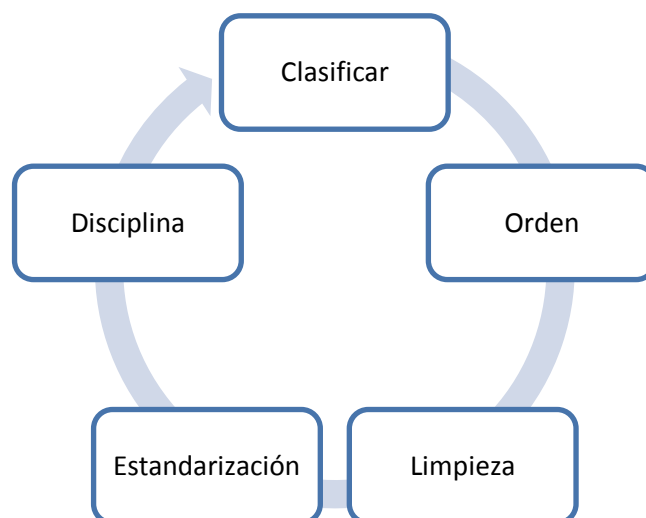


Gráfico N°05. Etapas de la implementación de las 5'S. Manual de Lean Manufacturing, 2013.

➤ Seiri. (Clasificar)

En esta etapa consiste en separar lo necesario de lo innecesario, posteriormente los materiales que no deben estar cerca de los lugares analizados (lo innecesario) deben ser eliminados, ya que entorpecen la producción y/o el trabajo de los trabajadores.

Las personas que determinarán la clasificación de los materiales serán las personas que realizan las tareas y son solo ellas quienes saben cómo y con qué hacen las cosas, por lo que son las más indicadas para determinar la utilidad.

➤ Seiton. (Ordenar)

En esta segunda etapa, se pretende ubicar los elementos necesarios en lugares donde se puedan hallar fácilmente y puedan ser guardados.

Al aplicar esta segunda S, se mejorará la identificación y marcación de controles de las maquinarias a utilizar, aquellos elementos críticos para el mantenimiento.

Así mismo, permite la ubicación de materiales y herramientas de forma rápida, mejora el ambiente de trabajo, mejora el control de stock de repuestos y materiales como la coordinación para la ejecución de trabajos.

La falta de orden en el espacio de trabajo genera pérdidas de tiempos en búsqueda de elementos y en movimientos para ubicarlos.

En el proceso de analizar la situación actual se pone mayor énfasis a los movimientos de materiales, piezas y personal; para lo cual se analizan los tiempos y/o distancias involucradas en las actividades de los procesos producción.

➤ Seiso. (Limpiar)

En esta tercera etapa de la implementación de las 5S's, se pretende crear un lugar de trabajo impecable, de manera que se pueda realizar un trabajo eficiente. Por tal motivo, los puestos de trabajo como las máquinas deberán estar limpios de tal forma que no haya suciedad en ninguna parte.

Para conseguir, implementar esta tercera S, es muy importante el compromiso de todo el personal.

A continuación se muestran los tres pasos para la implementación eficiente de la tercera S:

- Paso 1: Campaña o jornada de limpieza,

Es muy frecuente que una empresa realiza una campaña de orden y limpieza como un primer paso para implementar las 5'S. En esta jornada se eliminan los elementos innecesarios y se limpia el equipo, pasillos, armarios, almacenes, entre otros. Se trata sólo de un buen inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente.

- Paso 2: Planificar el mantenimiento de la limpieza

Se debe asignar responsables para cada tipo de trabajo de limpieza en la planta. Esta asignación se debe registrar en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada persona.

- Paso 3: Preparar el manual de limpieza.

Este manual debe incluir además del gráfico de asignación de áreas , la forma de utilizar los elementos de limpieza, tales como detergentes, desengrasantes, jabones, agua, entre otros; así como también, la frecuencia y tiempo promedio establecido para dichas labores.

Para concluir la parte teórica del Seiso, cabe resaltar algunos puntos importantes de este como los siguientes: para limpiar se debe emplear los cinco sentidos y de esta manera se podrá detectar anomalías, la limpieza es inspección y la inspección es descubrir anomalías.

➤ Seiketsu. (Estandarizar)

Es la cuarta etapa y significa limpieza estandarizada. Para mantener y controlar las 3S's se debe colocar estándares en un lugar visible y este debe ser fácil de entender por todos.

En esta etapa es que se utilizan los controles visuales, un control visual es cualquier medio de comunicación que permite informarnos de cómo debe realizarse un trabajo.

➤ Shitsuke. (Disciplina)

Esta etapa es la más difícil de alcanzar e implementar, ya que por naturaleza humana es que exista renuencia al cambio; esta etapa consiste en convertir

las 4S en una forma natural de actuar, es considerado por muchos como el inicio de la mejora continua, para esto se necesita mucha disciplina, practicar y sobre todo compromiso.

Para la implementación de la quinta S, se considerará el hábito de mantener correctamente los procedimientos apropiados. Para promover el hábito de mantener correctamente los procedimientos apropiados se tiene que establecer procedimientos estándares de trabajo, asegurar el entendimiento de los estándares, aprender pero haciendo y predicar con el ejemplo.

2.2.7. Manual de procedimientos.

Según Alvarez (2006): EL manual de procesos es una de las mejores herramientas administrativas porque le permiten a cualquier organización normalizar su operación. La normalización sobre la que se sustenta el crecimiento y el desarrollo de una empresa dándole estabilidad y solidez.

➤ Contenido típico de los manuales de procedimientos:

El siguiente contenido es solamente una referencia de lo que podría incluir un manual de políticas y procedimientos:

- Portada
- Índices
- Hoja de autorización del área.
- Política de calidad.
- Objetivo del manual.
- Políticas.
- Procedimientos
- Formatos.
- Anexos.

➤ Objetivos, políticas y componentes del manual de procedimientos:

- El desarrollo y mantenimiento de una línea funcional de autoridad y responsabilidad para complementar los controles de la organización.

- Una definición clara de las funciones y las responsabilidades de cada departamento, así como la actividad de la organización, esclareciendo todas las posibles lagunas o áreas de responsabilidad indefinida.
- Un sistema contable que suministre una oportuna, completa y exacta información de los resultados operativos y de organización en el conjunto.
- Un sistema de información para la dirección y para los diversos niveles ejecutivos basados en datos de registro y documento contable y diseñado para presentar un cuadro lo suficientemente informativo de las operaciones, así como para exponer con claridad, cada uno de los procedimientos.
- La existencia de un mecanismo dentro de la estructura de la empresa, conocido como evaluación y autocontrol que asegure un análisis efectivo y de máxima protección posible contra errores, fraude y corrupción.
- La existencia del sistema presupuestario que establezca un procedimiento de control de las operaciones futuras, asegurando, de este modo, la gestión proyectada y los objetivos futuros.
- La correcta disposición de los controles válidos, de tal forma que se estimulen la responsabilidad y desarrollo de las cualidades de los empleados y el pleno reconocimiento de su ejercicio evitando la necesidad de controles superfluos, así como la extensión de los necesarios.
- Elementos esenciales para practicar auditorías, interventorías y en general evaluaciones internas e independientes o externas.

2.2.8. Homologación de proveedores.

Velasco y Campins (2005) definen que la homologación de proveedores como la validación de las actividades, capacidades y recursos de una empresa (proveedor) de acuerdo a criterios pre-establecidos (por el cliente), ejecutada por un ente independiente a fin de determinar su idoneidad para abastecer bienes y servicios. Algunos lo llaman revisión, auditoria, inspección, etc., lo cierto es que se verifica con cierto detalle las fortalezas que pueda tener el proveedor y el grado de riesgo del Cliente para tenerlo como aliado en sus actividades logísticas.

➤ Requisitos.

La idoneidad del proveedor que se va a subcontratar tendrá mucho que ver con la satisfacción o no de las necesidades contratadas. Una vez se determinan lo que se

quiere externalizar y se ha realizado un análisis económico previo sobre esa actividad o proceso, serán necesario asegurarse del cumplimiento de ciertos requisitos por parte de los proveedores, ellos son:

- Solidez financiera y tecnológica.
- Conocimiento y capacidad del proveedor para ejecutar los servicios requeridos.
- Obtener garantías de cumplimiento de las calidades acordadas y del control de los servicios prestados por parte de la empresa.
- Tamaño y estabilidad de la compañía. Cobertura a nivel mundial, compromiso y compatibilidad cultural.
- Flexibilidad de contrato y durante el contrato.
- Confidencialidad y seguridad de la información.
- Determinación de la relación de los proveedores con terceros.
- Compromiso de mejora continua y desarrollo de una filosofía de calidad para el cliente.

Podemos decir un proveedor de servicios o productos debe tener credibilidad, comprometerse, ser compatible culturalmente con el subcontratista, mostrar un afán de mejorar el valor agregado de su servicio, ser flexibles en el desarrollo del contrato y habilidades de desarrollo y ejecución. En el siguiente grafico se ilustra de forma genérica los principales procesos que intervienen en la compra, ya sea de productos o servicios.

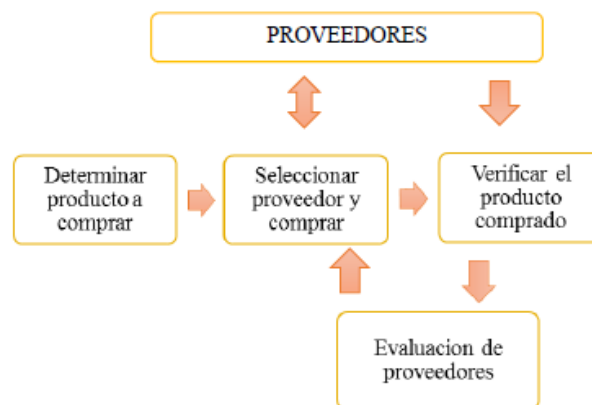


Gráfico N°06. Requisitos para las compras. Velasco y Campins, J., 2005

Antes de comprar se deben determinar con rigor los requisitos de los productos a comprar. Es muy frecuente que las personas o departamentos que determinan las necesidades de compra no sean los que comunican los requisitos del producto al proveedor, por esta razón es muy importante que se especifique con exactitud lo que se quiere.

Se debe seleccionar a los productos en función de su capacidad para proporcionar productos que satisfagan los requisitos de la organización, de ahí que el proceso de seleccionar proveedor y comprar reciba información del proceso de evaluación de proveedores. La comunicación de los requisitos a los proveedores seleccionado debe ser clara y precisa, diseñando un método que asegure una transmisión completa y eficaz de los mismos.

La organización debe asegurarse de que los productos comprados cumplen los requisitos solicitados. Para ello, indica la Norma de que deben llevarse a cabo actividades de evaluación continua con los proveedores.

En el Gráfico N°06 se ha significado que la información para evaluar a los proveedores proviene de los procesos de inspección, pero también puede provenir de cualquier otro proceso del que se obtenga información sobre el proveedor y sus productos.

➤ Metodología para la homologación.

La metodología o modelo desarrollado, para aplicar en la homologación para proveedores, está distribuida en los siguientes ítems:

○ Información general.

Entre los datos referentes a información general, se encuentra información propia del proveedor, tales como:

- Empresa.
- Actividad a homologar.
- Dirección.
- Cuestionario.
- RUC.
- Empresas afiliadas al grupo.

- Sucursales.
- Accionistas.
- Propósito.
- Antecedentes.
- Situación Financiera y requisitos legales.

En este rubro incluye las siguientes actividades.

- Estados financieros.
- Obligaciones financieras.
- Capacidad Operativa.
- Gestión de calidad.
- Seguridad, salud y medio ambiente.
- Gestión Comercial.

2.2.9. Clasificación ABC-Pareto.

Según Carreño (2011), la clasificación ABC es una herramienta para clasificar los inventarios. Esta clasificación hace mención a que unos pocos artículos usualmente concentran la mayor parte de los costos de inventarios, otros que son los de mayor consumo o movimiento ocupan la mayor cantidad de espacio de almacenamiento. El objetivo de este tipo de clasificación es identificar los SKU's pertenecientes a la clase A, de tal manera que sus niveles de inventario puedan ser controlados. Los que pertenecen a la categoría A, representan el 80% de los productos con mayor venta, costo, espacio ocupado, entre otras variables que se pueden evaluar en esta clasificación.

El también conocido como diagrama de Pareto, es una forma especial de una gráfica de barras verticales que permite observar la importancia relativa de determinados fenómenos o causas, a partir de los cuales pueden establecerse prioridades. Esta gráfica nace a partir del análisis de Vilfredo Pareto, un economista italiano que descubrió que en cualquier situación siempre existen muchos aspectos triviales y poco triviales. Estableció, en términos de promedio, que 80% de las cosas que ocurren son de poca importancia y sólo el 20% restante es importante, de ahí que también se le

conoce como el principio 80-20. Esto quiere decir el 80% de las causas producen solo 20 % de los efectos. También se le conoce como el ABC (70-25-25). (Kume 1992).

2.2.10. Costos Operacionales.

Los gastos operacionales son aquellos gastos que se derivan del funcionamiento normal de una empresa. Se contraponen a los gastos no operacionales, aquellos gastos que un agente económico realiza de forma extraordinaria y poco frecuente. Los gastos operacionales pueden entenderse como costos ordinarios que la empresa debe afrontar con la finalidad de obtener beneficios. Algunos ejemplos pueden ser los pagos por servicios como luz, agua, alquiler, etc. A la hora de considerar la rentabilidad que un determinado negocio tiene, la evaluación de posibles gastos operativos debe ser fundamental; en efecto, un cambio abrupto en estos gastos podría transformar en pérdidas lo que antaño fue un negocio lucrativo.

Toda empresa busca como finalidad obtener rentabilidad; esta circunstancia es en buena medida la que despliega la estrategia a llevar a cabo. En esta evaluación, el precio al que oscilan los bienes o servicios ofrecidos en el mercado es fundamental puesto que son los que en buena medida determinarán los gastos operacionales que se afrontarán. En efecto, si los precios son elevados, entonces los gastos operacionales podrán serlo también; en cambio, si son bajos, esta circunstancia impactará en dichos gastos, debiendo los mismos ser bajos. Los gastos operacionales no son sino un medio para poner en el mercado un determinado bien o servicio.

Toda empresa busca como finalidad obtener rentabilidad; esta circunstancia es en buena medida la que despliega la estrategia a llevar a cabo. En esta evaluación, el precio al que oscilan los bienes o servicios ofrecidos en el mercado es fundamental puesto que son los que en buena medida determinarán los gastos operacionales que se afrontarán. En efecto, si los precios son elevados, entonces los gastos operacionales podrán serlo también; en cambio, si son bajos, esta circunstancia impactará en dichos gastos, debiendo los mismos ser bajos. Los gastos operacionales no son sino un medio para poner en el mercado un determinado bien o servicio.

Uno de los objetivos que suelen tener las empresas es la baja en estos gastos, de forma tal de asegurarse un flujo de caja mayor. Así, intentará frecuentemente buscar nuevas formas de suplir esta necesidad, nuevas variantes que hagan a estos gastos menos abultados. En este sentido, el desarrollo de procesos tiene un rol fundamental, puesto que implica un mejor uso de los elementos existentes y una reducción del uso de servicios externos. Por otro lado, el desarrollo de la tecnología también puede derivar en una reducción de este tipo de erogaciones.

Como hemos visto, los gastos operacionales son fundamentales en el normal funcionamiento de una empresa. Los mismos pueden reflejar distintas erogaciones, de entre las cuales el aspecto administrativo y financiero es el más importante. Estas erogaciones afectarán negativamente el flujo de caja de una empresa y es por esta circunstancia que se busca limitarlos continuamente mediante el establecimiento de nuevos procesos y aplicaciones tecnológicas. Esto no significa, empero, que dichos gastos sean los que determinen el flujo de caja de un agente económico; en efecto, también pueden existir gastos extraordinarios e ingresos del mismo tenor; no obstante, sí deben contemplarse como una composición relevante para considerar los resultados de un ejercicio comercial.

2.2.11. Rentabilidad.

La rentabilidad hace referencia a los beneficios que se han obtenido o se pueden obtener de una inversión que hemos realizado previamente. Tanto en el ámbito de las inversiones como en el ámbito empresarial es un concepto muy importante porque es un buen indicador del desarrollo de una inversión y de la capacidad de la empresa para remunerar los recursos financieros utilizados.

Permite evaluar el resultado de la eficacia en la gestión y administración de los recursos económicos y financieros de la empresa, cuya importancia es indicar la capacidad de la Gerencia para generar utilidades y controlar los gastos y determinar una utilidad óptima, sobre los recursos invertidos por los socios o accionistas en una empresa (Zamora, 2011).

➤ Rentabilidad económica.

Es el beneficio promedio de la empresa por las inversiones realizadas, comparando el resultado que se ha obtenido con el desarrollo de la actividad de la empresa con las inversiones que hemos realizado para obtener dicho resultado. Una manera de aumentar la rentabilidad económica es aumentando los precios de venta y reduciendo los costos.

➤ Rentabilidad financiera.

Es el beneficio que se lleva cada socio de la empresa, mide la capacidad que posee la empresa de generar ingresos a partir de sus fondos. Es la relación que existe entre el beneficio neto y el patrimonio neto de la empresa.

Hay tres formas de mejorar la rentabilidad financiera de una empresa:

- Aumentando el margen.

- Aumentando las ventas o disminuyendo el activo.
- Aumentar la deuda para que así la división entre el activo y los fondos propios sea mayor.
- Rentabilidad social.

Son los beneficios que puede obtener una sociedad de un proyecto o inversión de una empresa, es independiente del concepto de rentabilidad económica ya que un proyecto puede ser rentable socialmente pero no serlo económicamente para el inversor. Normalmente es un concepto que se aplica en la construcción de infraestructuras en una sociedad.

2.3. Definición de Términos.

- Balance de línea: Establecer una línea de producción balanceada la cual requiere de una juiciosa consecución de datos, aplicación teórica, movimiento de recursos e incluso inversiones económicas.
- Estudio de tiempo: Es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según norma para su ejecución pre establecida.
- Habilidad: Se define como la destreza para seguir un método dado durante el proceso de producción y otros.
- Lead Time: Es la cantidad de tiempo que transcurre entre la emisión del pedido y la disponibilidad renovada de los artículos ordenados una vez éstos se hayan recibido.
- Tiempo estándar: La suma del tiempo normal más algunas holguras para las necesidades personales, las demoras inevitables en el trabajo y la fatiga del trabajador.
- Tiempo normal: Tiempo del desempeño observado por unidad x Índice del desempeño.
- Tiempo Observado: Es el tiempo medido con el reloj necesario para realizar la tarea encomendada.
- Sistema Westinghouse: Es un sistema que considera cuatro factores para evaluar el desempeño del operario en el desempeño de sus labores: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

- Suplementos: Son porciones de tiempo que se deben agregar a los tiempos observados y normales para convertirlos en tiempos tipo, standard o asignado.
- 5S: Cinco palabras que empiezan por la letra “s” en japonés, utilizadas para crear un entorno de trabajo adecuado para el control visual y la producción esbelta.
- Tiempo de Alistado de Molde: Comprende el tiempo que lleva el poder tener el molde listo, si es que se tiene que armar o unir y el retirar cualquier impureza que tenga.
- Tiempo de Encerado de Molde: Comprende el tiempo que lleva el poder aplicar la cera desmoldante y sacar brillo a la misma.
- Tiempo de Aplicación de Gelcoat: Comprende el tiempo que lleva el aplicar el Gelcoat del color correspondiente al molde.
- Tiempo de Gelado de Gelcoat: Comprende el tiempo que lleva el secado del Gelcoat aplicado al molde.
- Tiempo de Habilitado de Fibra de Vidrio: Comprende el tiempo que lleva el cortar el telar de la Fibra de Vidrio de las medidas correspondientes a la pieza a fabricar.
- Tiempo de Laminado de Fibra de Vidrio: Comprende el tiempo que lleva al operario u operarios el lograr la uniformidad del telar de la Fibra de Vidrio con la mezcla de la resina preparada, eliminando burbujas de aire y así evitando no conformidades.
- Tiempo de Curado de Fibra de Vidrio: Comprende el tiempo que lleva a que la pieza laminada logre un secado idóneo para que cumpla con las propiedades físicas y mecánicas requeridas, este tiempo es variante de acuerdo a la forma de la Autoparte.
- Tiempo de Desmolde de Pieza: Comprende el tiempo que lleva en que la pieza fabricada se desprenda del molde.
- Tiempo de Dar Acabado de Pieza: Comprende el tiempo que lleva dejar a la Autoparte fabricada lista para ser entregada a el área correspondiente.

CAPITULO III. DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL.

3.1. Descripción de la Empresa.

3.1.1. Datos generales:

- **Razón Social:** Factoría Bruce S.A.
- **Gerente General:** Carlos Alberto Pun Lay Carbajo.
- **Ruc:** 20354243777
- **Actividades Económicas:**
 - **Principal:** CIIU 34202 – Fabricación de Carrocerías para vehículos.
 - **Secundaria:** CIIU 34303 – Fabricación de partes, piezas y accesorios.
- **Domicilio Fiscal:** Av. 4 Mza. H3 Lote 01 Urb. Parque Industrial. La Libertad – Trujillo – La Esperanza.

3.1.2 Misión:

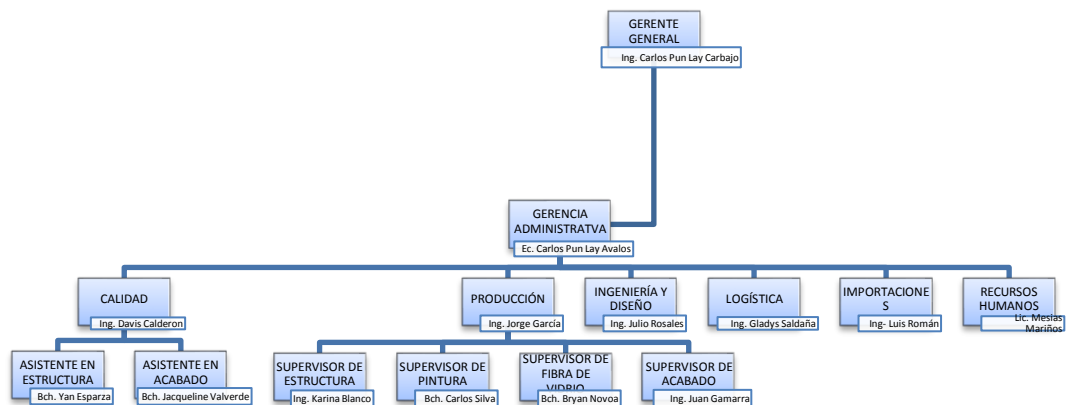
“En Factoría Bruce S.A. nos dedicamos a la fabricación de carrocerías metálicos para buses y microbuses interprovinciales, urbanos, turísticos y transporte de personal, cumpliendo con todos los estándares de calidad y con cada una de las especificaciones de nuestros clientes ofreciendo diseños exclusivos, seguros y confortables.”

3.1.3. Visión:

“En el 2018 ser una empresa líder y la mejor en el rubro de la fabricación de carrocerías del mercado nacional, contribuyendo a mejorar el transporte de nuestro país con nuevos diseños y técnicas de última generación, diferenciándonos por la calidad de nuestro producto y servicio al cliente, así como lograr el bienestar y desarrollo de nuestros trabajadores.”

3.1.4. Organigrama:

Diagrama N°01: Organigrama de la empresa Factoría Bruce S.A.



Fuente: (La empresa; 2018)

3.2. Descripción del área de análisis.

3.2.1. Indicadores de producción:

La empresa Factoría Bruce S.A. tiene como fin carrozar buses de los diferentes modelos y marcas líderes del mercado como son Mercedes Benz do Brasil, Hyundai, Hino, entre otras. A lo largo del año 2017 se han fabricado carrocerías de las marcas mencionadas anteriormente, y es por eso que en el siguiente gráfico se muestra el porcentaje de producción de acuerdo al modelo y marca de chasis. (Ver Gráfico N°07)

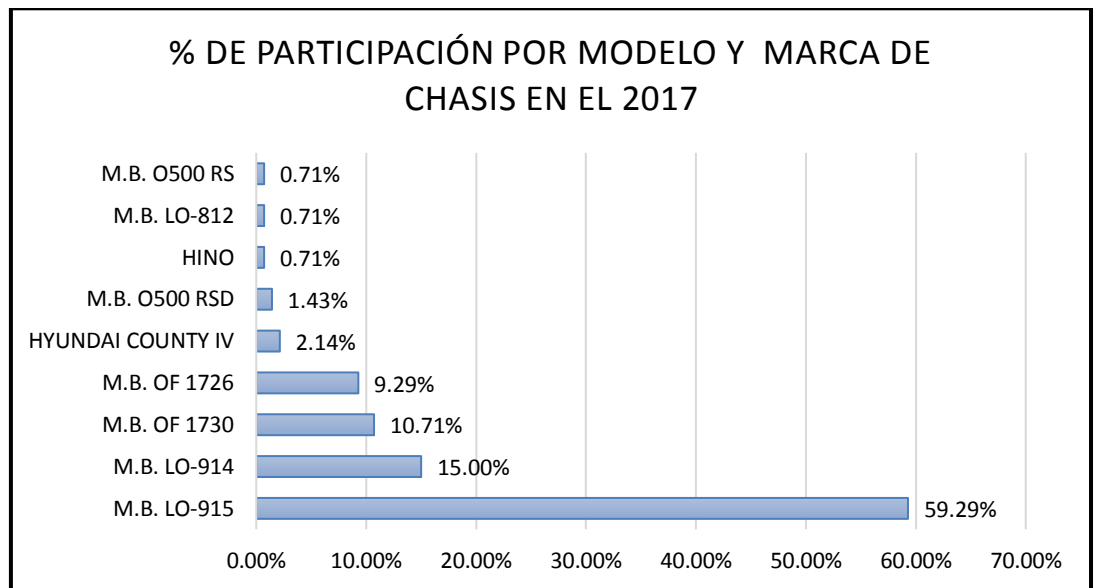


Gráfico N°07. Porcentaje de participación por modelo y marca de chasis en el 2017.
Factoría Bruce S.A, 2018.

Como podemos observar en el Gráfico N°07 el modelo de chasis LO 915 de Mercedes Benz es el que tiene mayor participación con un 59.29% durante el 2017.

Es por esto que se tomará al carrozado sobre chasis Mercedes Benz LO 915 modelo interprovincial como objeto del presente estudio de investigación, ya que también ha tenido un incremento del 65% en los últimos tres años, lo que nos demuestra el aumento exponencial que experimenta este modelo de chasis.

3.2.2. Proceso de producción:

➤ Área de Habilitado y Autopartes.

Esta área es el inicio del proceso, una vez que el chasis ha ingresado a planta, se empieza por habilitar el material, tales como tubos, planchas, ángulos, entre otros, los cuales se emplean en el área de estructura. A dichos materiales previamente se les aplicó una pintura anticorrosiva para luego ser cortados y habilitados de acuerdo a las especificaciones técnicas del tipo de carrocería.

➤ Área de Estructura.

En ésta área se empieza a trabajar sobre el chasis a carrozar, armando el esqueleto del bus y montándolo sobre el chasis, cabe mencionar que se trabaja con soldadura tipo MIG. Se comienza con lo que es los laterales, techo y piso del bus, para luego seguir con el forrado lateral y montaje de autopartes de Fibra de Vidrio.

➤ **Área de Fibra de Vidrio.**

Esta área es la encargada de abastecer de autopartes a las demás áreas de la empresa, en el proceso de producción (se podría decir que es un proveedor interno de la empresa). Empieza con las autopartes exteriores que se emplean en el área de Estructura como por ejemplo el posterior, techo, visera exterior y frontal del bus; luego al área de pintura se abastece de vuelta llantas, embellecedores, hongo y base hongo; y finalmente al área de Acabado se provee de diversas piezas como la consola y su complemento, cajón de visera, banca posterior, entre otras más autopartes de F.V. Todas las autopartes de F.V. son fabricadas en base a moldes que se tiene diseñados específicamente para ciertos modelos de carrocería y chasis.

➤ **Área de Pintura.**

Esta es el área encargada de dar el color y la notoriedad exterior del bus, tal y como su nombre lo dice es en donde se pinta y da diseño (de acuerdo a la conformidad y petición del cliente). Antes que la unidad pase a esta área, el área de acabado entra a realizar ciertas actividades, tales como el montaje de piso y ramales eléctricos del bus. Luego, el área de Pintura prosigue con el lijado de los bordes y el desengrasado total a la unidad, posteriormente se aplica la pintura base y sobre ésta se aplica masilla y se lija nuevamente para lograr una uniformidad al carrozado. Así se puede aplicar la pintura primaria y las artes del diseño, y finalmente el laqueado de la unidad y pintado de bodegas y demás autopartes.

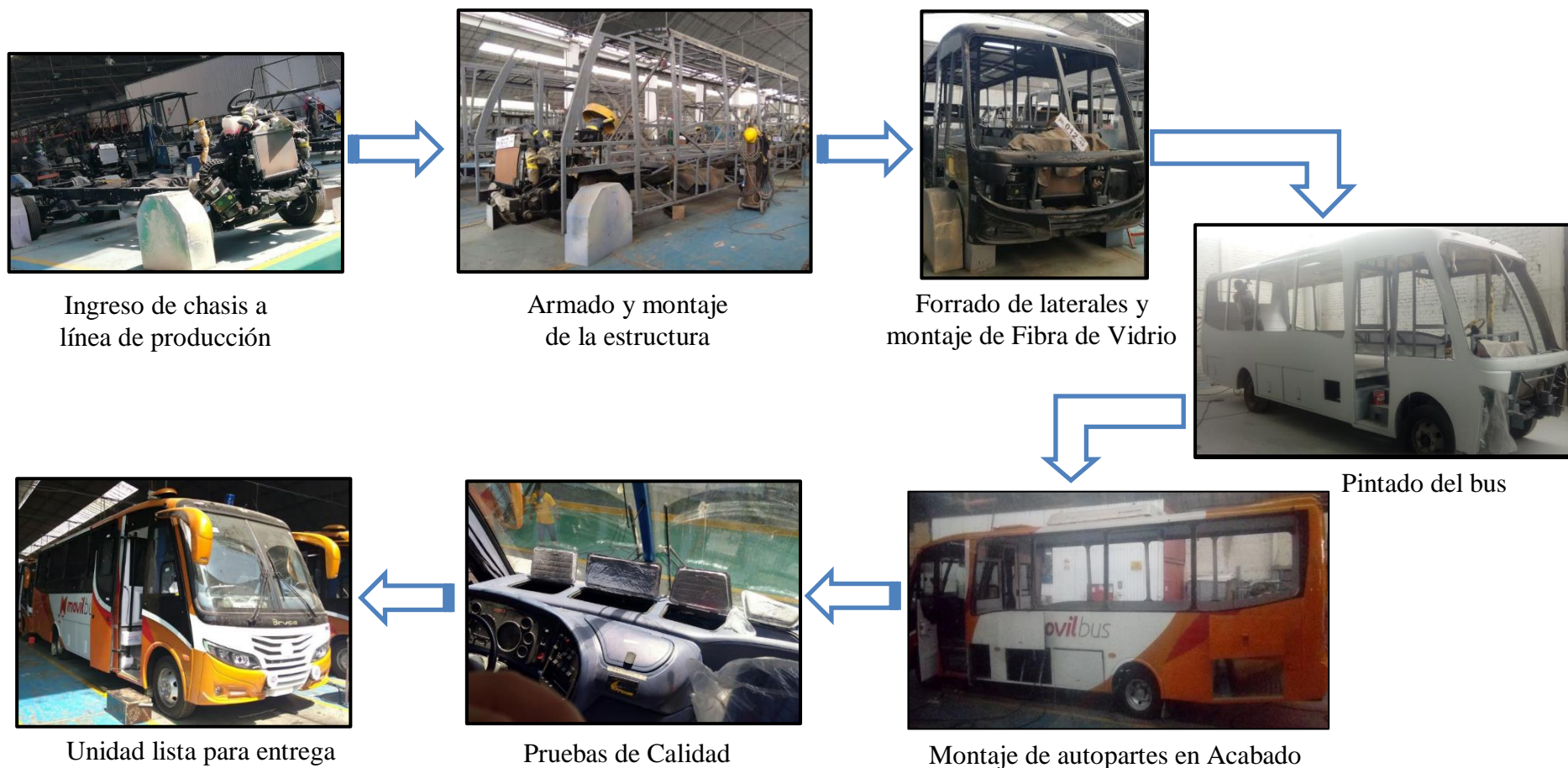
➤ **Área de Acabado.**

Finalmente, el bus llega a esta área donde se encargan de hacer el vestimento interior del bus con el montaje respectivo de las autopartes como son la banca posterior de F.V. paqueteras, monitores, ventanas, cortinas, asientos, consola y demás. En esta área también entra a tallar la parte eléctrica, neumática y mecánica de la unidad. Al finalizar el proceso en el área de Acabado, el área de Calidad entra a hacer el seguimiento y realizar las pruebas pertinentes para dar el visto bueno de la carrocería para su pronta entrega.

3.2.3. Diagrama pictórico de producción:

Para una mejor comprensión del proceso productivo del carrozado de un bus sobre un chasis LO 915 Mercedes Benz se ha elaborado este diagrama con los diferentes procesos en los que se ve involucrado la unidad a lo largo de la línea de producción. (Ver Diagrama N°02)

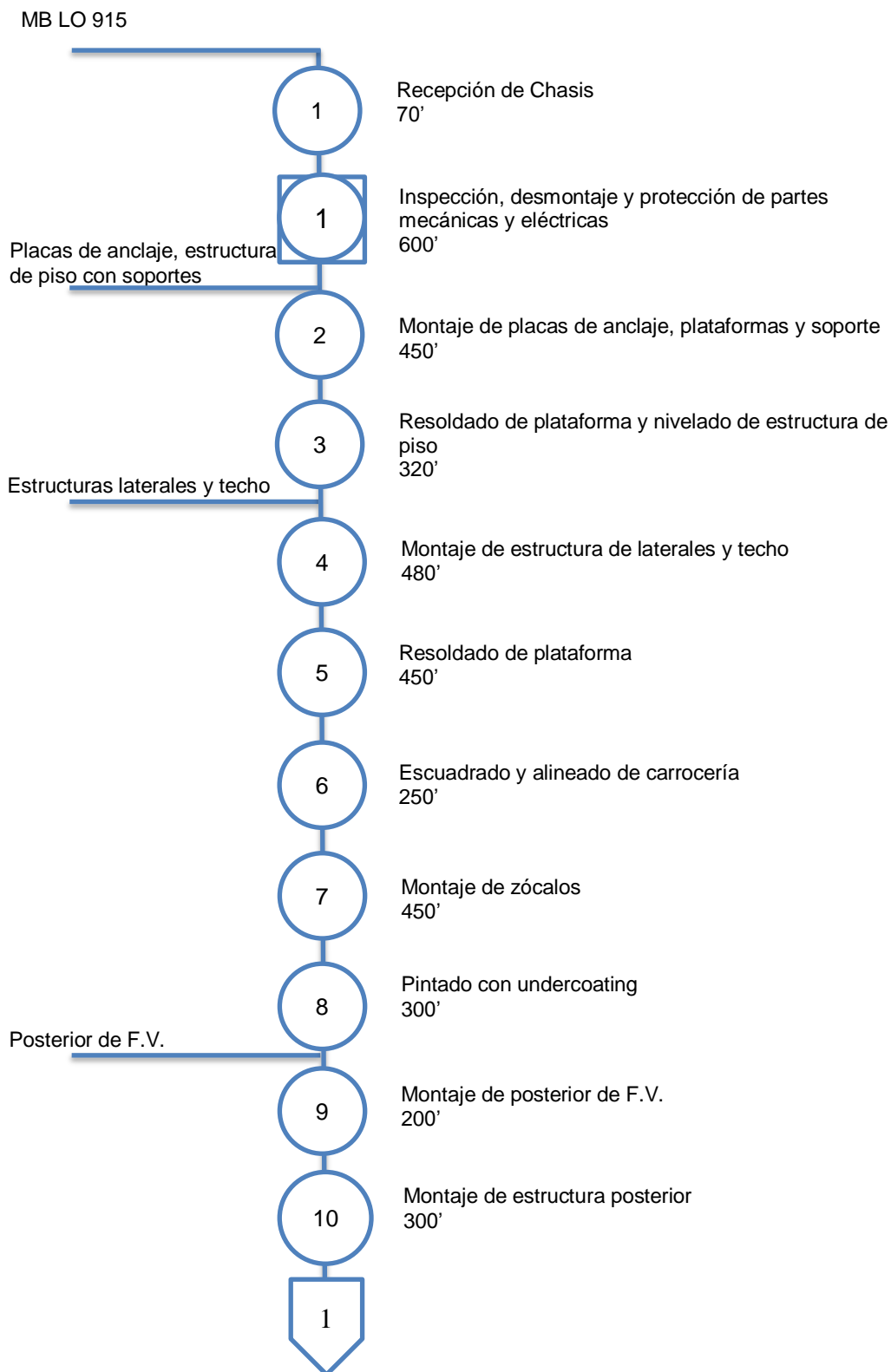
Diagrama N°02: Diagrama pictórico del proceso productivo de carrozado Mercedes Benz LO 915.

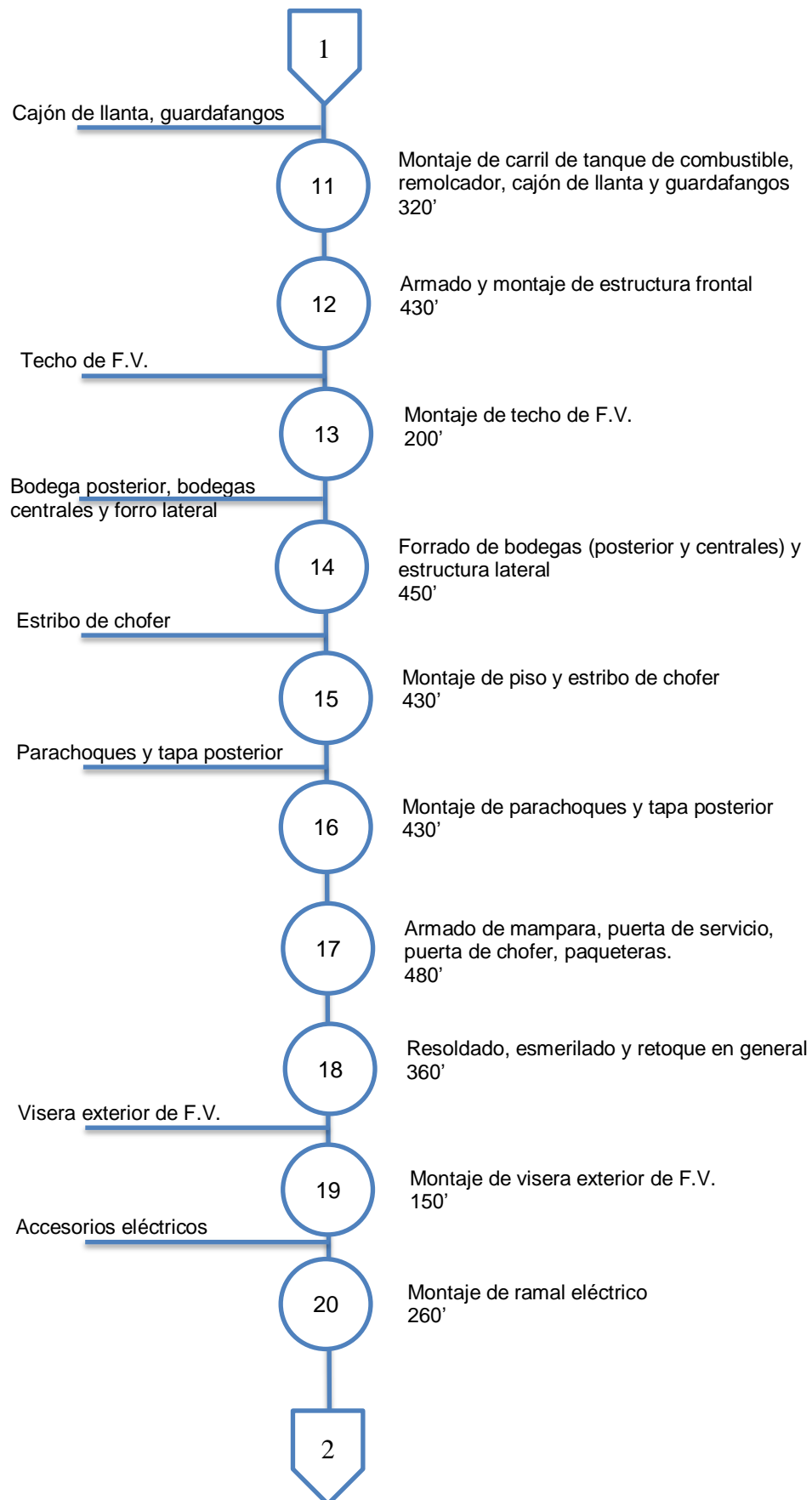


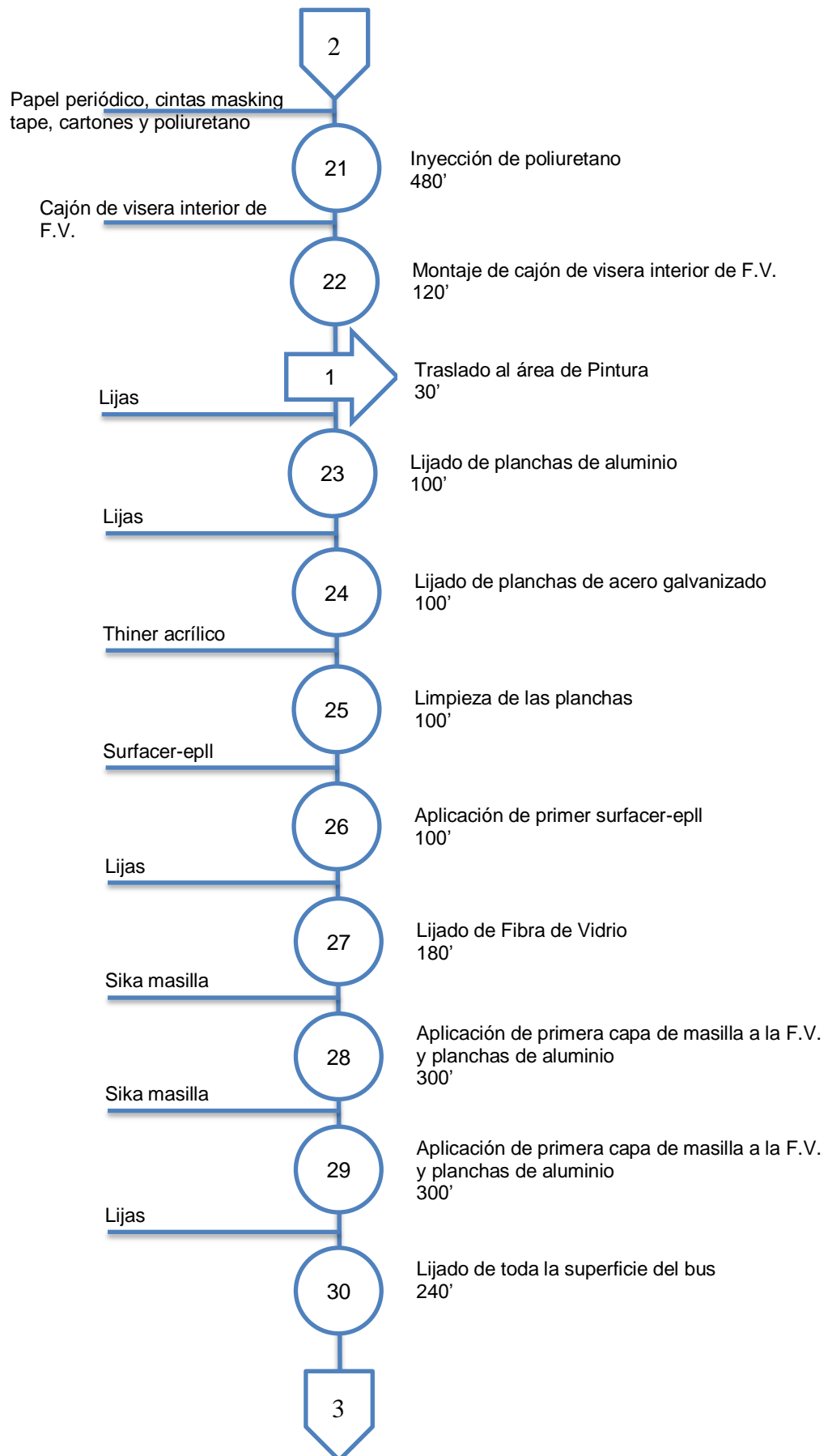
Fuente: (Elaboración propia, 2018)

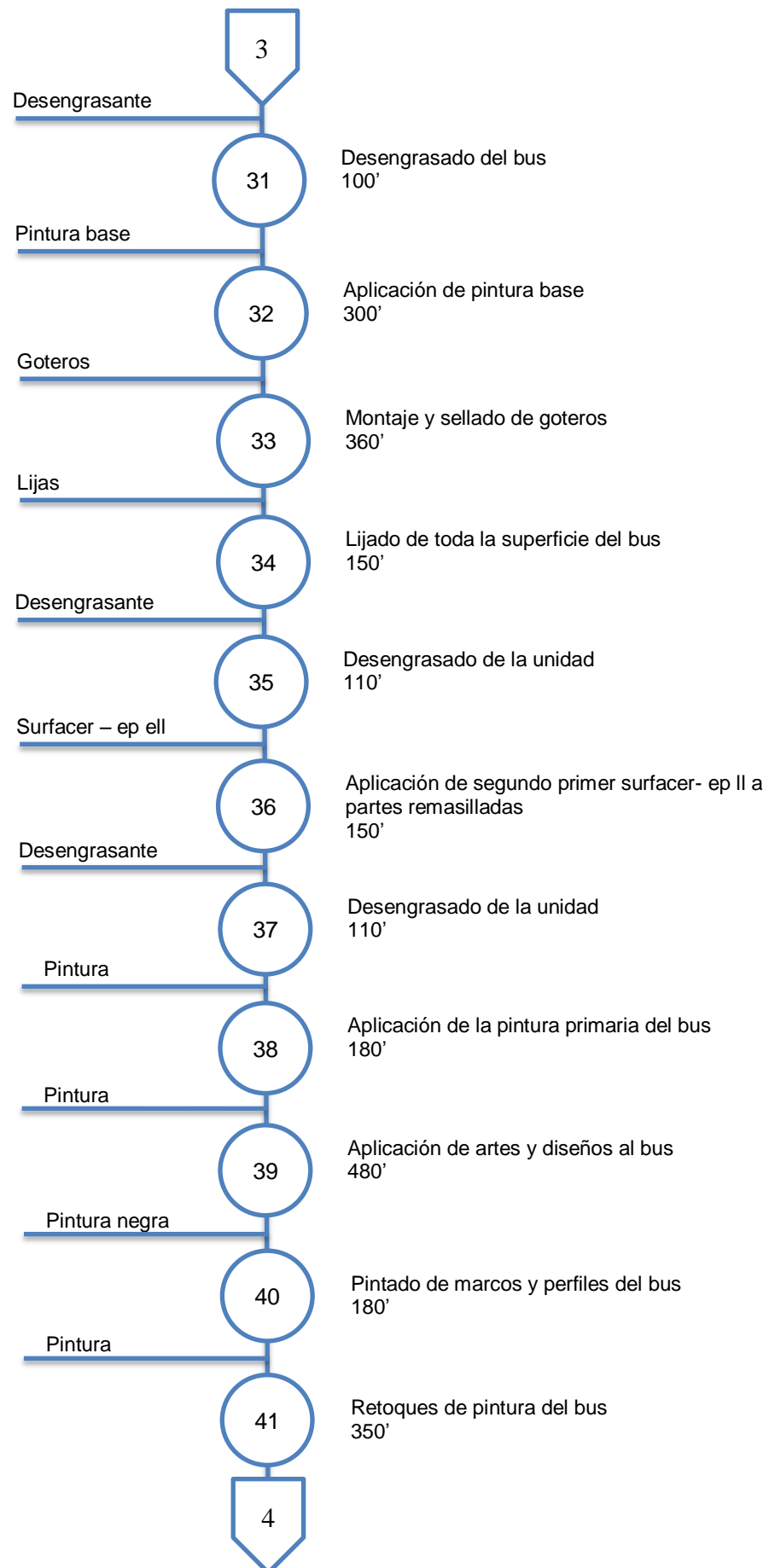
3.2.4. Diagrama de operaciones:

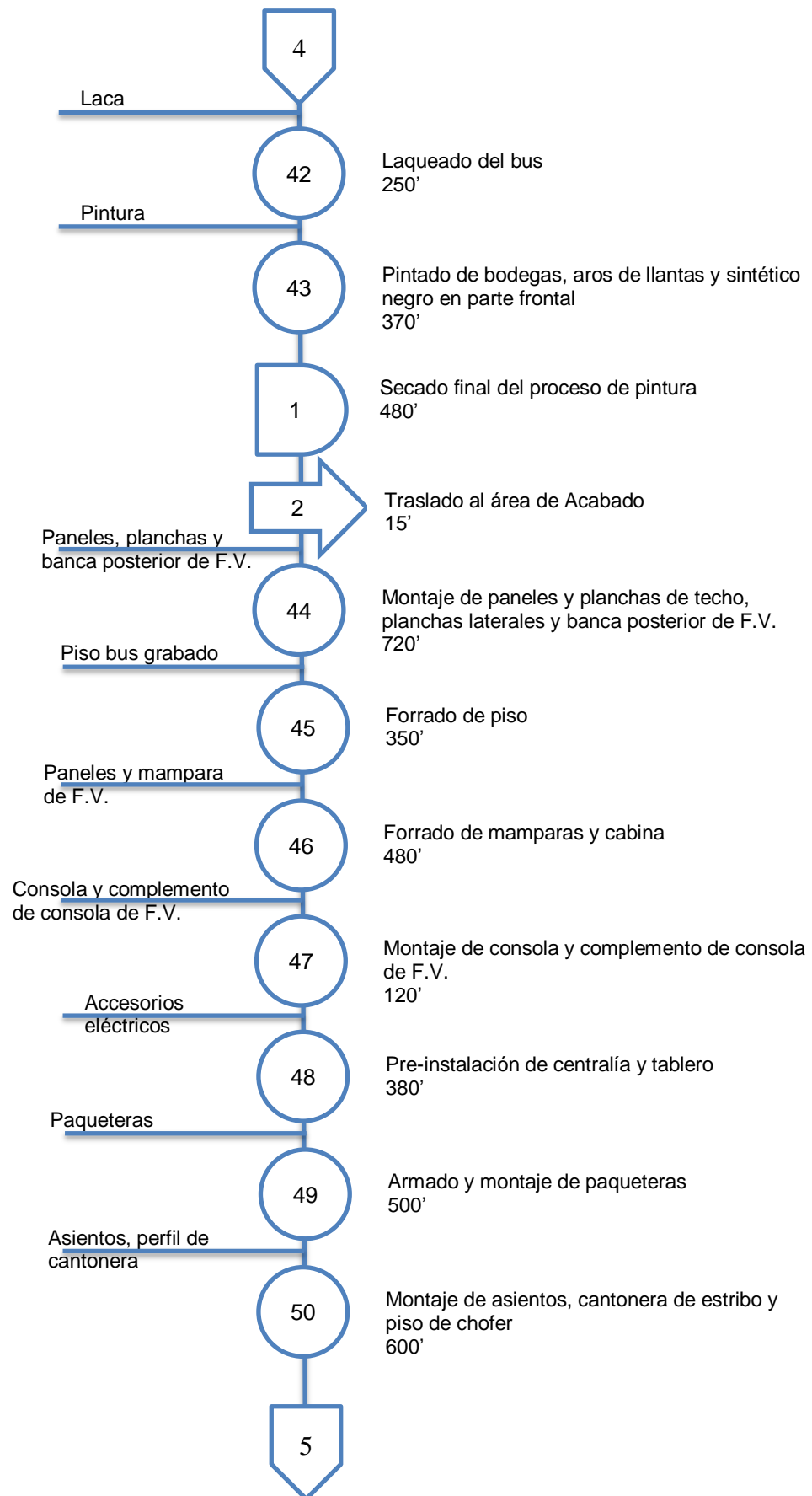
Diagrama N° 03: Diagrama de operaciones del carrozado sobre chasis Mercedes Benz LO 915.

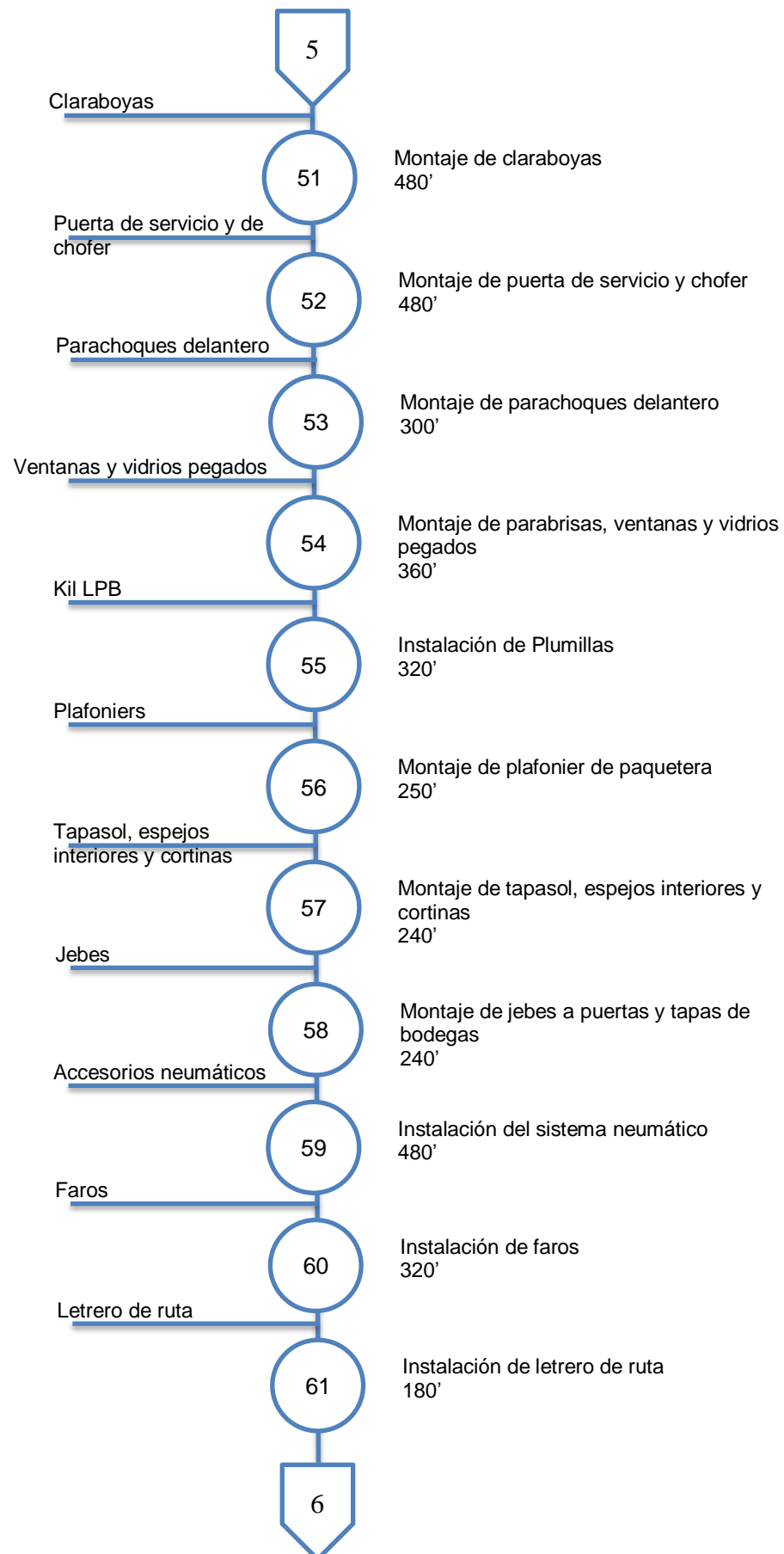


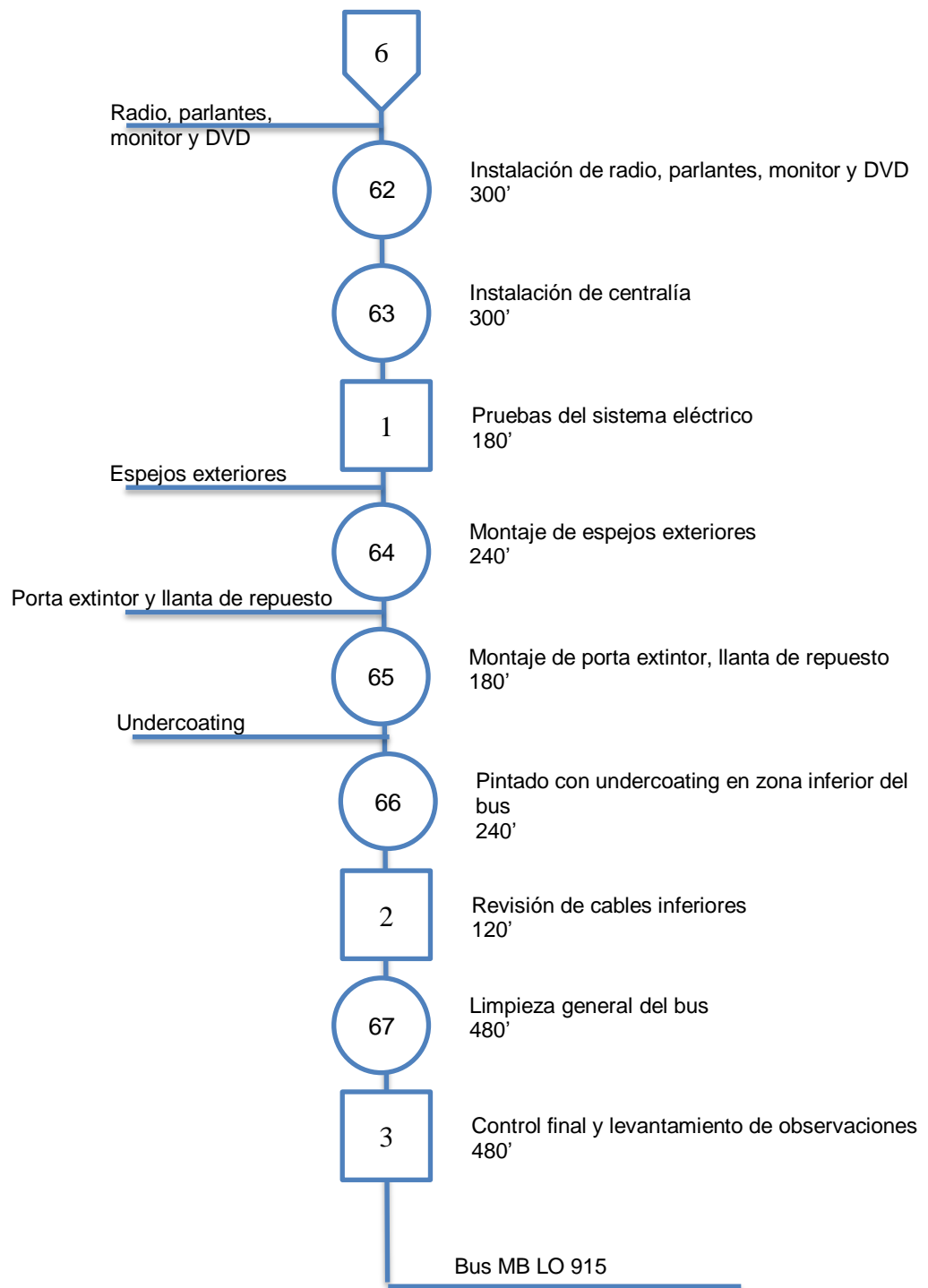












Este DOP de la empresa se realizó con los supervisores de cada área, los cuales manejan sus tiempos estándares de cada una de las actividades mencionadas. El tiempo requerido para la elaboración del carrozado del bus sobre chasis Mercedes Benz LO 915 se detalla a continuación. (Ver Tabla N° 14)





Tabla N° 14: Tiempo total de producción del carrozado del bus sobre chasis Mercedes Benz LO 915.

TIEMPO TOTAL DE PRODUCCIÓN	
Minutos:	21550
Horas:	359
Días:	45

Fuente: (La empresa, 2018)

El DOP tiene un total de 98% de actividades y un 2 % de actividades no productivas que se muestra a continuación. (Ver Tabla N° 15)

Tabla N° 15: Resumen de diagrama de operaciones del carrozado del bus sobre chasis Mercedes Benz LO 915.

SÍMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO
	Operación	67	20430 min
	Combinada	1	600 min
	Transporte	2	45 min
	Espera	1	480 min

Fuente: (La empresa, 2018)

3.3. Identificación de Problemas e Indicadores.

Para continuar con el diagnóstico del área y modelo de carrocería Mercedes Benz LO 915, que es el objeto de estudio, determinaremos las causas raíces que originan el principal problema de este estudio, que es la baja rentabilidad en la línea de producción de autopartes de Fibra de Vidrio de la empresa Factoría Bruce S.A.

3.3.1. Problema N°1.

Como ya se ha mencionado anteriormente, uno de los principales problemas que tiene la empresa es el incumplimiento de fechas de entrega de las unidades a Divemotor (empresa que asigna los chasises a carrozar).

A continuación se muestra la asignación de buses por parte de Divemotor a la empresa en investigación con sus respectivos porcentajes de incumplimientos mensuales.

Tabla N°16: % de Incumplimiento mensual de unidades asignadas.

MES	UNIDADES ENTREGADAS	UNIDADES ASIGNADAS	% DE INCUMPLIMIENTO
ENERO	9	12	25.00%
FEBRERO	11	13	15.38%
MARZO	10	11	9.09%
ABRIL	5	7	28.57%
MAYO	1	2	50.00%
JUNIO	1	1	0.00%
JULIO			0.00%
AGOSTO	3	4	25.00%
SETIEMBRE	4	6	33.33%
OCTUBRE	13	16	18.75%
NOVIEMBRE	13	17	23.53%
DICIEMBRE	11	14	21.43%
DEMANDA INSATISFECHA			20.84%

Fuente: (Divemotor, 2018).

Como podemos observar en la Tabla N°16 tenemos una demanda insatisfecha de un 20.84%. Lo cual vendría a ser un total de 103 unidades asignadas por Divemotor, de las cuales solo se entregaron 81 unidades carrozadas en Factoría Bruce durante el año 2017, esto equivale a una pérdida por demanda insatisfecha de:

Tabla N°03: Pérdidas por demanda insatisfecha anual.

Valor de la venta:	\$ 42,800.00
Costo de producción:	\$ 36,351.85
Margen de utilidad:	\$ 6,448.15
Pérdida por demanda insatisfecha (22 unidades anuales):	\$ 141,859.30

Fuente: (Elaboración propia, 2018)

3.3.2. Problema N°2.

El siguiente problema es por reprocesos por no conformidades en las Autopartes de F.V., como se mencionó anteriormente durante el año 2017 por las 81 unidades producidas se tuvo un total en pérdidas de 33,979.50 dólares anuales por este problema. Es decir, se tuvo una pérdida por un total de 419.5 dólares por cada unidad en reprocesos, de los cuales se dividen en dos tipos de pérdidas. (Ver Tabla N°17).

Tabla N°17: Pérdidas totales por reproceso de autopartes de F.V. por unidad

Pérdida por tiempo de reproceso:	\$ 351.05
Pérdida por materiales de reproceso:	\$ 68.46
Pérdida total de reproceso:	\$ 419.50

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Sabemos que debido a la homologación que tiene la empresa en estudio, Divemotor exige el cumplimiento en las fechas de entrega pactadas de sus unidades. Si se da el caso en que Factoría Bruce S.A. no llegue a cumplir con estas fechas, tendría que asumir el pago de una penalidad de 100 dólares. Considerando esta penalidad impuesta por Divemotor, es que se calcula la pérdida que se visualiza en 351.05 dólares, ya que se debe al tiempo de retraso que afecta el corregir las fallas que poseen todas las Autopartes de F.V. Este tiempo que afecta en las fechas de entrega suma un total de 1,685 minutos en retrasos.

Por otro lado tenemos la pérdida por materiales de reproceso, se calcula un total de 68.46 dólares. Dentro de esta pérdida se incluye el costo de mano de obra, considerando el promedio de pago de un operario que realiza estas funciones es de 38 soles diarios, y los materiales involucrados en el reproceso.

El total de pérdidas involucradas en este problema se ven distribuidas de la siguiente manera:

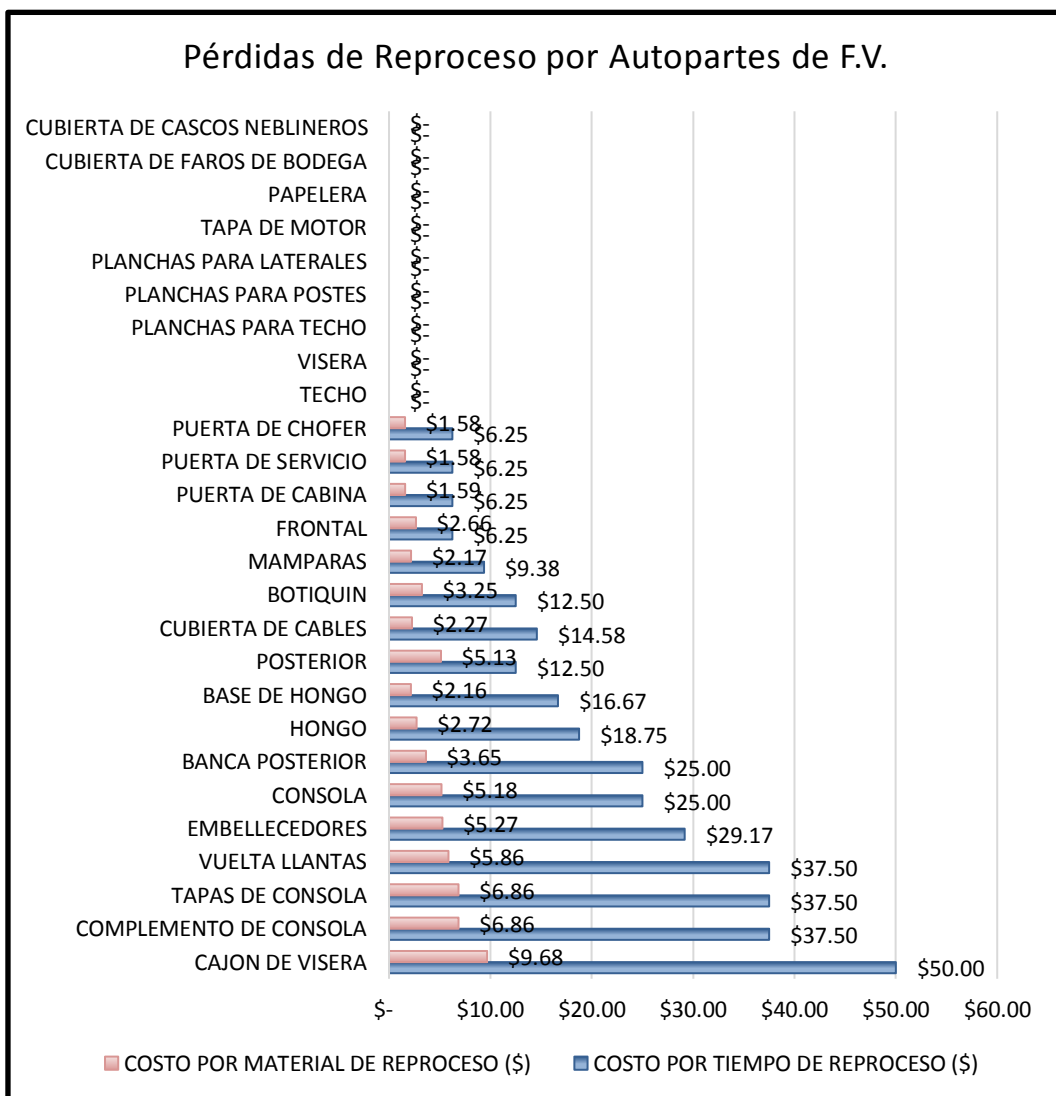


Gráfico N°08. Pérdidas de Reproceso por Autopartes de F.V. Factoría Bruce S.A., 2018.

Como observamos en el Gráfico N°08 la Autoparte de F.V. con mayor costo de reproceso es el Cajón de Visera con un total de 59.68 dólares. Al realizar un análisis 80-20 nos damos cuenta que la importancia a tratar de las Autopartes de F.V. van desde el Cajón de Visera hasta el Posterior.

3.3.3. Problema N°3.

El área de Fibra de Vidrio, es la encargada de abastecer a las diferentes áreas con las Autopartes requeridas a lo largo de todo el proceso. Estas Autopartes deben de ser entregadas a tiempo para poder tener la unidad lista para entrega en la fecha pactada con Divemotor, de lo contrario incurriremos en el pago de la penalidad de 100 dólares.

En la línea de producción de carrocerías LO 915 se tiene un promedio mensual de 28 días de retraso en las entregas de las Autopartes de F.V. Esto genera un costo mensual de 2,800 dólares, lo que en el año 2017 se tuvo una pérdida de 33,600 dólares. A continuación se mostrará el promedio de retrasos mensual de cada Autoparte de F.V.:

Tabla N°18: Lista de retrasos promedio mensual de F.V.

AUTOPARTE	RETRASO (DÍAS)
POSTERIOR	3
TECHO	2
FRONTAL	2
PLANCHAS PARA TECHO	2
PLANCHAS PARA POSTES	2
PLANCHAS PARA LATERALES	2
CONSOLA	2
COMPLEMENTO DE CONSOLA	2
VISERA	1
EMBELLECEDORES	1
VUELTA LLANTAS	1
BANCA POSTERIOR	1
CAJON DE VISERA	1
MAMPARAS	1
CUBIERTA DE CABLES	1
TAPAS DE CONSOLA	1
TAPA DE MOTOR	1
PAPELERA	1
BOTIQUIN	1

Fuente: (Elaboración propia, 2018).

Como podemos observar en la Tabla N°18 la Autoparte Posterior del bus es la que genera mayores días de retraso, además haciendo un análisis 80-20 concluimos que las autopartes más involucradas van desde el Posterior hasta las Mamparas. (Ver Gráfica N°01)

3.3.4. Problema N°4.

Para fabricar las Autopartes de Fibra de Vidrio se necesitan materiales químicos, los cuales la empresa desde su creación se ha abastecido por un solo proveedor, el cual es Motorex S.A.

Factoría Bruce siempre ha dependido del abastecimiento de este proveedor, por lo cual Motorex ha podido imponer los precios de sus materiales a su criterio y conveniencia, los cuales se detallan a continuación:

Tabla N°19: Lista de precios de Motorex S.A.

MATERIAL	PRECIO (\$/kg)
GELCOAT BLANCO	5.90
GELCOAT TRANSPARENTE	5.37
PIGMENTO ROJO	102.90
PIGMENTO AZUL	37.76
PIGMENTO NEGRO	29.50
RESINA PALATAL P-4	3.13
FIBRA MAT450	2.07
MONOESTIRE	2.89
OCTOATO DE COBALTO	17.70
PEROXIDO	6.84
FIBRA WOVENROVIN	4.72

Fuente: (La empresa, 2017).

Para la producción de todas las Autopartes involucradas en la línea de LO 915 se necesitan las cantidades detalladas a continuación:

Tabla N°20: Materiales para la fabricación de Autopartes de F.V. de LO 915

MATERIAL	KG	COSTO
RESINA PALATAL P-4	209.57	\$ 655.31
GELCOAT TOTAL	48.84	\$ 348.97
FIBRA DE VIDRIO MAT 450	91.97	\$ 189.91
MONOESTIRENO	21.17	\$ 61.19
FIBRA DE VIDRIO WOVEN ROBIN	9.40	\$ 44.37
PEROXIDO	3.53	\$ 24.14
COBALTO	0.92	\$ 16.23
TOTAL		\$1,340.13

Fuente: (La empresa, 2017).

Como podemos observar tenemos un costo de materiales de 1,340.13 dólares por cada unidad a producir, lo que indica que en el año 2017 se gastó 108,550.53 dólares en la producción de los 81 buses.

Además, podemos observar que tanto que tanto la Resina Palatal y el Gelcoat representan más del 70% del costo total de producción (Ver Gráfico N°03)

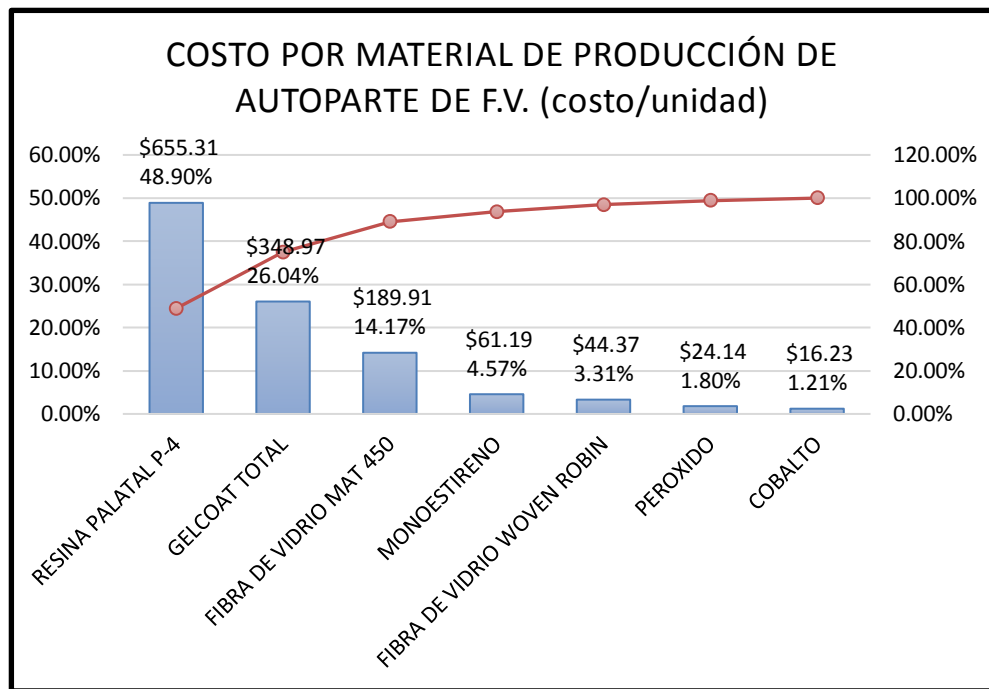


Gráfico N°03. Costo por material de producción de Autopartes de F.V. (costo/unidad).
Factoría Bruce S.A., 2018.

Como podemos observar el Gelcoat total que se emplea tiene un costo de 348.97 dólares por unidad, de los cuales se distribuye de la siguiente manera:

Tabla N°21: Materiales para la fabricación de Autopartes de F.V. de LO 915

GELCOAT EMPLEADO	KG	COSTO
GELCOAT AZUL ESTÁNDAR	5.22	\$ 40.10
GELCOAT LILA DD	21.15	\$ 163.80
GELCOAT NEGRO	22.18	\$ 145.08

Fuente: (Elaboración propia, 2018)

Como podemos observar en la Tabla N°21 los Gelcoats empleados tienen un color particular, un color que es característico de la empresa y se le ofrece a los clientes, Los cuales son llamados Gelcoat Azul Estándar y Gelcoat Lila DD.

El proveedor Motorex S.A. en lo que son Gelcoats abastece a la empresa en estudio con dos productos fijos, los cuales son Gelcoat Blanco y Gelcoat Transparente o Incoloro, que tienen un costo de 5.9 y 5.37 dólares respectivamente. En el área de F.V. a partir de estos dos únicos colores que se puede obtener se matiza con ayuda de pigmentos, los cuales también abastece Motorex S.A., hasta lograr llegar a la tonalidad de los colores requeridos. Al matizar y obtener los nuevos Gelcoats coloreados en planta tendrán un nuevo costo que se detalla a continuación:

Tabla N°22: Costo de matizado de Gelcoat Azul Estándar.

RECURSOS EMPLEADOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
GELCOAT TRANSPARENTE	0.97 KG	5.37	5.20
PIGMENTO ROJO	0.02 KG	102.90	1.66
PIGMENTO AZUL	0.02 KG	37.76	0.61
MANO DE OBRA	0.13 HH	1.69	0.22
COSTO TOTAL DE GELCOAT AZUL ESTÁNDAR (\$)			7.68

Fuente: (Elaboración propia, 2018)

Tabla N°23: Costo de matizado de Gelcoat Lila DD.

RECURSOS EMPLEADOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
GELCOAT BLANCO	0.97 KG	5.90	5.71
PIGMENTO ROJO	0.01 KG	102.90	1.33
PIGMENTO AZUL	0.01 KG	37.76	0.49
MANO DE OBRA	0.13 HH	1.69	0.22
COSTO TOTAL DE GELCOAT LILA DD (\$)			7.74

Fuente: (Elaboración propia, 2018)

Como podemos observar en las tablas anteriores, para lograr el matizado de los colores que se requieren debemos incurrir en costo de mano de obra, que el encargado de matizar los Gelcoats gana en promedio de 44 soles diarios. Para el proceso de matizado se considera 8 horas hombre por cada 62 Kg que se matiza en un cilindro, el cual es la capacidad de la máquina que se tiene para dicha operación.

3.3.5. Problema N°5.

Otro problema que se encuentra en el área de Fibra de Vidrio, es que se terceriza la fabricación de ciertas Autopartes, las cuales se muestran a continuación:

Tabla N°04: Lista de Autopartes de F.V. tercerizadas..

AUTOPARTE DE F.V.	COSTO TERCERIZACIÓN
EMBELLECEDORES	S/ -
VUELTA LLANTAS	S/ -
HONGO	S/ -
BASE DE HONGO	S/ -
POSTERIOR	S/ 129.80
TECHO	S/ 135.70
FRONTAL	S/ 94.40
VISERA	S/ -
PLANCHAS PARA TECHO	S/ -
PLANCHAS PARA POSTES	S/ -
PLANCHAS PARA LATERALES	S/ -
CONSOLA	S/ -
COMPLEMENTO DE CONSOLA	S/ -
BANCA POSTERIOR	S/ 70.80
CAJON DE VISERA	S/ 70.80
MAMPARAS	S/ 94.40
CUBIERTA DE CABLES	S/ -
TAPAS DE CONSOLA	S/ 41.30
TAPA DE MOTOR	S/ 59.00
PAPELERA	S/ -
BOTIQUIN	S/ -
PUERTA DE SERVICIO	S/ 11.80
PUERTA DE CHOFER	S/ 11.80
PUERTA DE CABINA	S/ 23.60
CUBIERTA DE FAROS DE BODEGA	S/ -
CUBIERTA DE CASCOS NEBLINEROS	S/ -
TOTAL	S/ 743.40

Fuente: (Elaboración propia, 2018)

Como se puede observar se tiene un total de 11 Autopartes que son tercerizadas. Cabe recalcar que estos costos son de tercerización de solo mano de obra, ya que se fabrican dentro del área de Fibra de Vidrio y que son fabricados con los materiales abastecidos por parte de la empresa, los cuales ya han sido costeados en la fabricación total de Autopartes de F.V.

3.3.6. Problema N°6.

Para la fabricación de las Autopartes de F.V. se emplea la mezcla de los diferentes materiales mencionados anteriormente, el proceso es de solidificación, es decir pasar de un estado cuasi líquido o gelatinoso en la que está la resina preparada y empapar a la fibra de vidrio para que ésta se solidifique logrando propiedades mecánicas como dureza y flexibilidad que requiere la Autoparte.

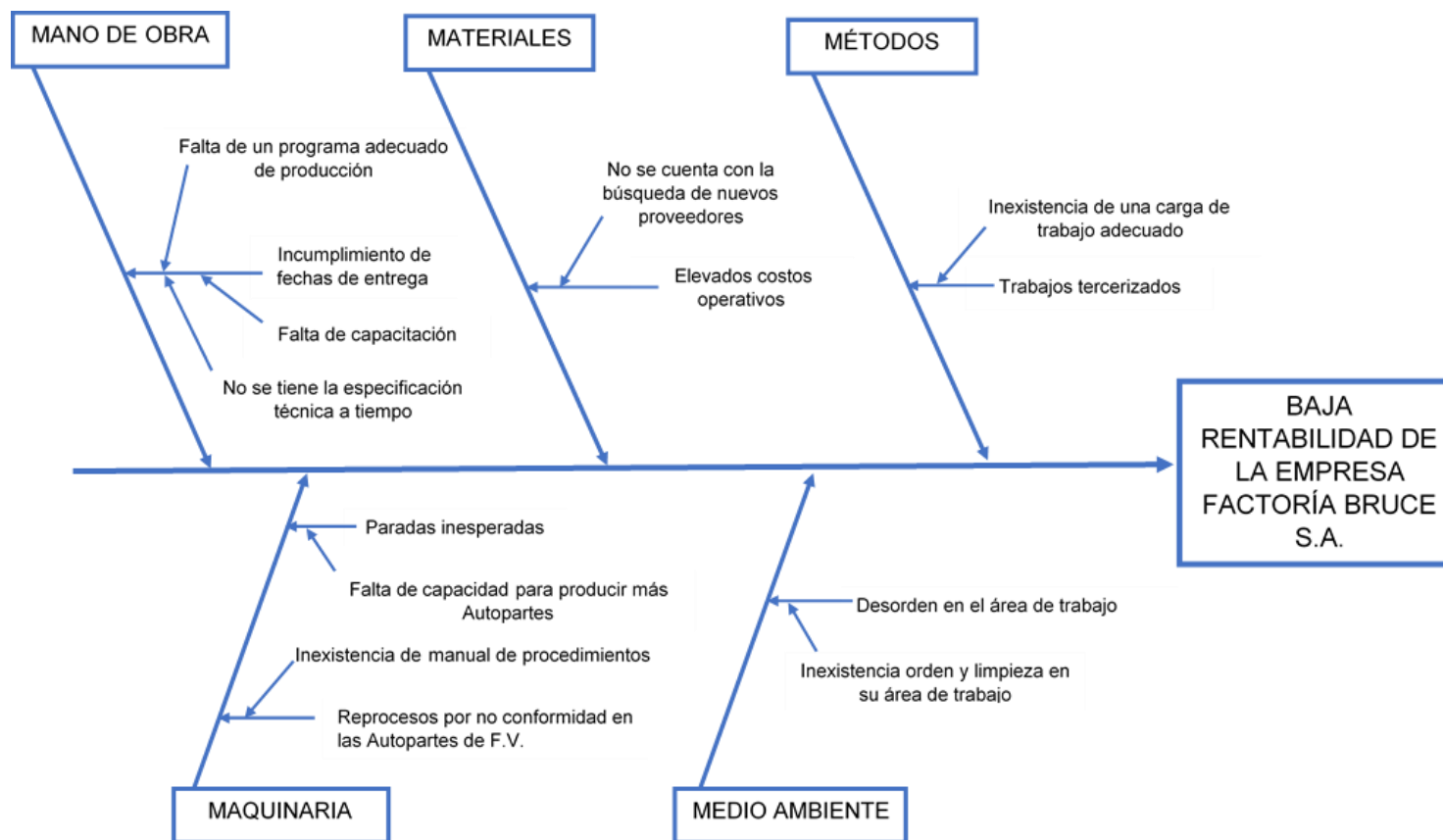
En el proceso se producen mermas, tales como goteo de la resina y residuos por parte del telar de la fibra de vidrio, los cuales se pegan al suelo y se tornan sólidos y gelatinosos por la continuidad de la producción, Esto genera que el área se vuelva sucia y contaminada.

Debido a la homologación que tiene Factoría Bruce S.A. recibe visitas por parte de la empresa Mercedes Benz do Brasil para que se sigan los parámetros establecidos. Además también cuenta con visitas continuas por parte de clientes, proveedores, grupos estudiantiles, entre otros.

Ante estas visitas el área de Fibra de Vidrio debe estar correctamente ordenada y limpia, frente a esto se para la producción para hacer una limpieza general con todos los operarios lo que se realiza en un promedio de 6 horas, es decir casi un día de parada, lo que genera un costo de pérdida de 75 dólares por cada vez que se limpia el área ante las visitas.

3.3.7. Diagrama de Ishikawa.

Diagrama N°04: Diagrama de Ishikawa de Factoría Bruce S.A.



Fuente: (Elaboración propia, 2018)

3.3.8. Priorización.

Luego de identificar las causas raíces correspondientes a los diferentes problemas del área, se encuestó a los jefes, supervisores, y demás personas involucradas en el proceso para poder determinar cuál de las causas tienen mayor influencia en el problema que estudio de investigación. Se consideró una escala del 1 al 5, donde 1 es poco importante y 5 es muy importante. Con los resultados de esta encuesta se va a proceder a la elaboración de una matriz de priorización de causas raíces.

Tabla N°24: Matriz de priorización.

CAUSA RAÍZ / ENCUESTADO	CR1 Falta de un programa adecuado de producción	CR2 Falta de capacitación	CR3 Falta de capacidad para producir más Autopartes	CR4 Inexistencia de manual de procedimientos	CR5 No se cuenta con la búsqueda de nuevos proveedores	CR6 Inexistencia de una carga de trabajo adecuado	CR7 Inexistencia de orden y limpieza en el área de trabajo	CR8 No se tiene la especificación técnica a tiempo
Carlos PLC	5	1	3	2	5	2	5	1
Carlos PLA	5	1	3	1	4	1	4	1
Luis Román	3	1	3	1	3	1	3	2
Gladys Saldaña	3	1	2	1	3	1	3	2
Jorge Garcia	2	1	4	1	3	2	3	1
Julio Rosales	3	1	3	2	3	1	3	1
Davis Calderón	4	2	3	4	3	2	4	1
Karina Blanco	3	1	4	2	2	1	2	1
Carlos Silva	2	1	2	2	1	1	2	1
Bryan Novoa	2	2	5	3	5	1	3	1
Juan Gamarra	3	1	4	2	3	1	3	1
Jacqueline Valverde	4	2	3	3	2	1	2	1
Yan Esparza	3	1	3	2	2	1	2	1
Jhony Ibañez	3	1	3	1	2	1	1	2
Edinson Simon	3	1	3	1	2	1	2	2
Anibal Sanchez	2	1	2	1	2	1	1	1
Jorge Vigo	1	1	3	4	3	2	3	1
Emilio Eño	1	1	2	2	3	2	2	1
CALIFICACION TOTAL	52	21	55	35	51	23	48	22

Fuente: (Elaboración propia, 2018)

Tabla N°25: Impacto según encuesta.

ITEM	CAUSA RAÍZ	Σ DE IMPACTO	% IMPACTO	% ACUMULADO
CR3	Falta de capacidad para producir más Autopartes	55	17.92%	17.92%
CR1	Falta de un programa adecuado de producción	52	16.94%	34.85%
CR5	No se cuenta con la búsqueda de nuevos proveedores	51	16.61%	51.47%
CR7	Inexistencia de orden y limpieza en el área de trabajo	48	15.64%	67.10%
CR4	Inexistencia de manual de procedimientos	35	11.4%	78.50%
CR6	Inexistencia de una carga de trabajo adecuado	23	7.49%	85.99%
CR8	No se tiene la especificación técnica a tiempo	22	7.17%	93.16%
CR2	Falta de capacitación	21	6.84%	100.00%
TOTAL		307	100.00%	

Fuente: (Elaboración propia, 2018)

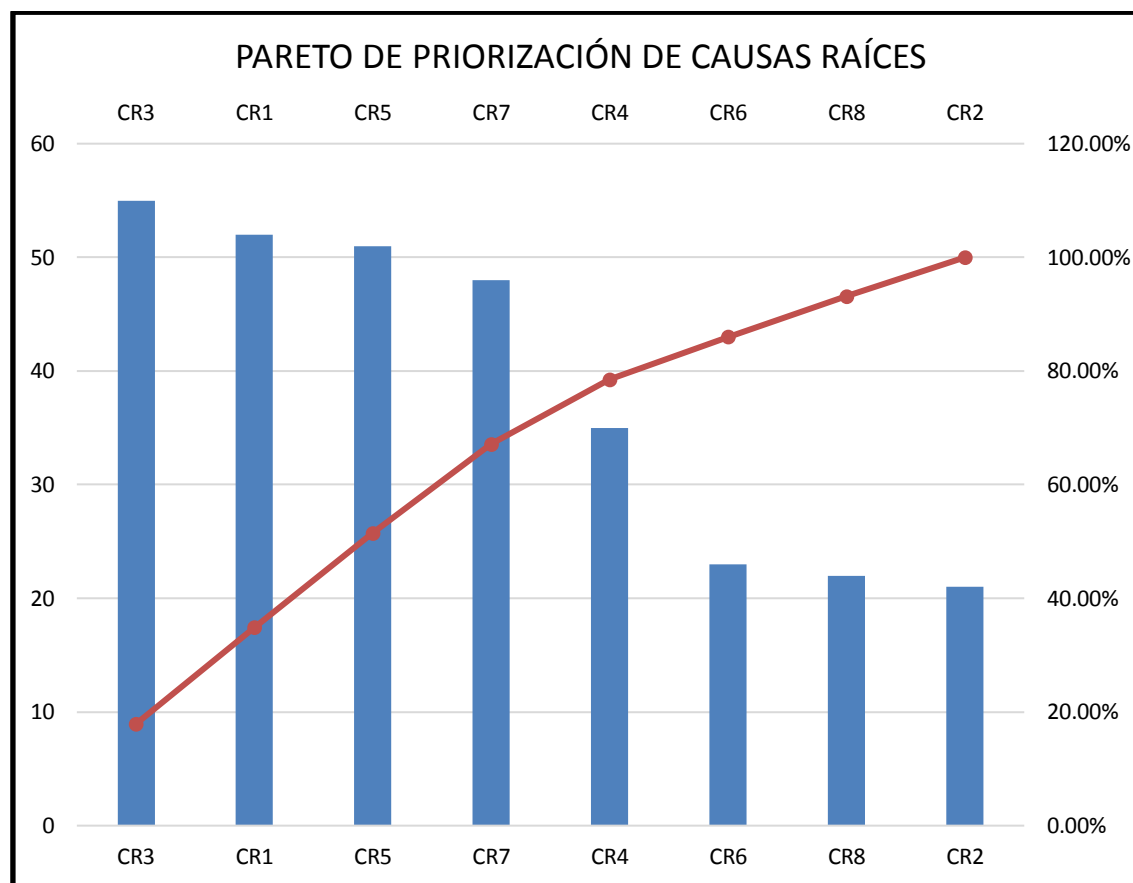


Gráfico N°09. Pareto de priorización de causas raíces. Factoría Bruce S.A., 2018.

Tabla N°26: Matriz de indicadores.

ITEM	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	V.A.	V.M.	HERRAMIENTA
CR3	Falta de capacidad de planta para la producción de Autopartes	% de cumplimiento de moldes requeridos.	$\frac{\text{Moldes existentes}}{\text{Moldes requeridos}} \times 100\%$	57.78%	75.00%	Gestión por Procesos. (Estudio de Tiempos y Balance de línea/Manual de Procedimientos)
CR1	Falta de un programa adecuado de producción	% de incumplimiento de Autopartes de F.V	$\frac{\text{Autopartes no entregadas a tiempo}}{\text{Total de Autopartes entregadas}} \times 100\%$	15.39%	10.00%	
CR4	Inexistencia de manual de procedimientos	% de reprocesos en Autopartes de F.V.	$\frac{\text{N° Autopartes con reprocesos}}{\text{N° Autopartes totales}} \times 100\%$	65.39%	40.00%	
		% de procedimientos establecidos	$\frac{\text{Procedimientos establecidos}}{\text{Procedimientos requeridos}} \times 100\%$	0.00%	50.00%	
CR5	No se cuenta con la búsqueda de nuevos proveedores	% de costos en materiales	$1 - \left(\frac{\text{Costo actual} - \text{Costo propuesto}}{\text{Costo actual}} \right) \times 100\%$	100.00%	75.00%	Homologación de proveedores
CR7	Inexistencia de orden y limpieza	% de etapas del proceso limpias y ordenadas	$\frac{\text{Etapas del proceso limpias y ordenadas}}{\text{Total de etapas del proceso}} \times 100\%$	0.00%	95.00%	5'S

Fuente: (Elaboración propia, 2018).

CAPÍTULO IV. PROPUESTA DE SOLUCIÓN.

4.1. CR1 y CR3: “Falta de Capacidad para producir más Autopartes” y “Falta de un programa adecuado de producción”.

4.1.1. Herramienta: Gestión por Procesos.

Al realizar el análisis de por qué ocurre la CR1 y la CR3, identificamos que el área de Fibra de Vidrio no cuenta con un Balance de Línea efectivo, ya que mediante esta herramienta podremos conocer la eficiencia de la línea, su tiempo de ciclo y si tiene la capacidad para lograr cumplir con las metas establecidas en la empresa.

Como primer paso se empezó con realizar un estudio de tiempos para obtener una observación muestral para todas las actividades se desarrollan en el área para la producción de un bus de modelo LO 915. Para esta observación muestral se consideró el Tiempo Observado (TO), el Número de Operarios que realizan la actividad, el Número de Piezas que se realizan en cada actividad para finalmente llegar Tiempo Observado Total. (Ver Anexo N°1).

Como ya hemos determinado nuestro Tiempo Observado Total de cada actividad, proseguimos a determinar el número de observaciones necesarias que se realizará a cada actividad, este cálculo se da con la siguiente fórmula: (Ver Anexo N°2)

$$n = \frac{Z^2 N p q}{e^2 (N - 1) + Z^2 p q}$$

Donde:

Z: Tiene una confianza de 95%.

N: 6.

e: Tolerancia de error de 7%.

Como siguiente paso se hará la Valoración del personal que está involucrado en el proceso. (Ver Tabla N°27)

Tabla N°27: Valoración de Personal.

PUESTO	TRABAJADOR	V	FACTOR DE VALORACIÓN
Pintor y Lijador	Luis Ynca Moreno	0.24	1.24
Laminador	Manuel Calderón	0.19	1.19
Laminador	Moises Valdiviezo Idrugo	0.19	1.19
Laminador	Victoriano Polo	0.1	1.10
Laminador	Jerson Valderrama	0.16	1.16

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Luego, se debe considerar los Suplementos u Holguras del proceso, considerando la matriz realizada. (Ver Anexo N°3)

Al realizar la matriz obtuvimos los siguientes resultados:

Tabla N°28: Suplementos y Holguras.

FACTORES	TOTAL
Constantes	7
Variables	17
TOTAL SUPLEMENTOS	0.24

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Al tener ya los datos del Tiempo Total Observado, Número de Observaciones, Valoración y Suplementos podemos proceder a obtener el Tiempo Estándar de cada una de las actividades. (Ver Anexo N°4).

Finalmente con el Tiempo Estándar obtenido se procede a hacer el balance de línea actual de producción. (Ver Anexo N°5)

Al realizar el balance de la línea actual de la producción de Autopartes de Fibra de Vidrio del modelo Mercedes Benz LO-915, nos encontramos con los siguientes indicadores. (Ver Tabla N°29).

Tabla N°29: Indicadores de la Línea Actual.

CUELLO DE BOTELLA	46.30	hrs/und
NÚM. DE ESTACIONES	5	estaciones
EFICIENCIA DE LA LÍNEA	58.01%	
TIEMPO IMPRODUCTIVO	97	hrs/und

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Podemos observar que la línea no es eficiente, y que se debe a que no se cuenta con la capacidad de planta adecuada para poder cumplir con la demanda, es por eso que se propone balancear la línea con la inversión de nueva maquinaria (moldes) para lograr tener mayor cantidad de piezas, de esta manera podemos satisfacer la demanda. (Ver Tabla N°30)

Tabla N°30: Balance de Línea Propuesta.

BALANCE DE LÍNEA PROPUESTA

ESTACIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO ESTANDAR (TE)	TIEMPO DE ESTACIÓN	EFICIENCIA DE LA ESTACIÓN
E1	Alistado de molde de cuerpo del Posterior	0.06	18.77	96.80%
	Alistado de molde de visera del Posterior	0.07		
	Encerado de molde de cuerpo del Posterior	0.13		
	Encerado de molde de visera del Posterior	0.07		
	Aplicación de Gelcoat a molde de cuerpo del Posterior	0.13		
	Aplicación de Gelcoat a molde de visera del Posterior	0.07		
	Gelado de Gelcoat de molde de cuerpo del Posterior	0.42		
	Gelado de Gelcoat de molde de visera del Posterior	0.34		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de cuerpo del Posterior	0.25		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de cuerpo del Posterior	3.44		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de visera del Posterior	0.13		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de visera del Posterior	1.48		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para empate del Posterior	0.06		
	Laminado de Fibra de Vidrio de empate del Posterior	0.25		
	Alistado de molde de Techo	0.13		
	Encerado de molde de Techo	0.13		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Techo	0.79		
	Gelado de Gelcoat de molde de Techo	1.33		
	Habilitado de Fibra de Vidrio de la primera parte para molde de Techo	1.01		

	Laminado de Fibra de Vidrio de la primera parte en molde de Techo	2.25		
	Curado de Fibra de Vidrio de la primera parte en molde de Techo	0.66		
	Habilitado de Fibra de Vidrio de la segunda parte para molde de Techo	0.49		
	Laminado de Fibra de Vidrio de la segunda parte en molde de Techo	2.24		
	Alistado de molde de Tapa Posterior	0.13		
	Encerado de molde de Tapa Posterior	0.13		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Tapa Posterior	0.26		
	Gelado de Gelcoat de molde de Tapa Posterior	0.59		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Tapa Posterior	0.25		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Tapa Posterior	1.52		
E2	Alistado de molde de Máscara Frontal	0.13	19.39	100.00%
	Encerado de molde de Máscara Frontal	0.13		
	Alistado de molde de Parachoque Frontal	0.13		
	Encerado de molde de Parachoque Frontal	0.13		
	Alistado de molde de Rejilla Frontal	0.07		
	Encerado de molde de Rejilla Frontal	0.07		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Máscara Frontal	0.13		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Parachoque Frontal	0.13		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Rejilla Frontal	0.13		
	Gelado de Gelcoat de molde de Máscara Frontal	0.30		
	Gelado de Gelcoat de molde de Parachoque Frontal	0.30		
	Gelado de Gelcoat de molde de Rejilla Frontal	0.30		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Máscara Frontal	0.13		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Parachoque Frontal	0.13		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Rejilla Frontal	0.06		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Máscara Frontal	2.23		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Parachoque Frontal	2.23		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Rejilla Frontal	1.46		
	Alistado de molde de Visera superior	0.13		
	Encerado de molde de Visera superior	0.13		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Visera superior	0.38		
	Gelado de Gelcoat de molde de Visera superior	0.68		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Visera superior	0.12		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Visera superior	2.95		
	Alistado de molde de Vuelta Llantas	0.12		
	Encerado de molde de Vuelta Llantas	0.24		
	Alistado de molde de Embellecedores	0.12		

	Encerado de molde de Embellecedores	0.24		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Vuelta Llantas	0.48		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Embellecedores	0.48		
	Gelado de Gelcoat de molde de Vuelta Llantas	0.68		
	Gelado de Gelcoat de molde de Embellecedores	0.68		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Vuelta Llantas	0.24		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Embellecedores	0.24		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Vuelta Llantas	1.85		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Embellecedores	1.49		
E3	Alistado de molde de Hongo	0.05	18.96	97.78%
	Encerado de molde de Hongo	0.07		
	Alistado de molde de Base de Hongo	0.05		
	Encerado de molde de Base de Hongo	0.07		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Hongo	0.12		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Base de Hongo	0.12		
	Gelado de Gelcoat de molde de Hongo	0.59		
	Gelado de Gelcoat de molde de Base de Hongo	0.59		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Hongo	0.12		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Base de Hongo	0.12		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Hongo	0.36		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Base de Hongo	0.36		
	Alistado de molde de Botiquín	0.24		
	Encerado de molde de Botiquín	0.24		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Botiquín	0.76		
	Gelado de Gelcoat de molde de Botiquín	1.18		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Botiquín	0.48		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Botiquín	2.97		
	Alistado de molde de Cajón de Visera	0.26		
	Encerado de molde de Cajón de Visera	0.38		
	Alistado de molde de Banca posterior	0.67		
	Encerado de molde de Banca posterior	0.38		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Cajón de Visera	0.51		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Banca posterior	0.51		
	Gelado de Gelcoat de molde de Cajón de Visera	0.68		
	Gelado de Gelcoat de molde de Banca posterior	0.68		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cajón de Visera	0.25		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Banca posterior	0.25		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cajón de Visera	2.95		

	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Banca posterior	2.95		
E4	Alistado de molde de Plancha para Techo	0.09	15.70	80.97%
	Encerado de molde de Plancha para Techo	0.36		
	Alistado de molde de Plancha para Laterales	0.09		
	Encerado de molde de Plancha para Laterales	0.36		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Techo	0.36		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Laterales	0.36		
	Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Techo	1.33		
	Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Laterales	1.33		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Techo	0.23		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Laterales	0.23		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Techo	1.60		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Laterales	1.60		
	Alistado de molde de Cascos Neblineros	0.07		
	Encerado de molde de Cascos Neblineros	0.07		
	Alistado de molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.07		
	Encerado de molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.07		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Cascos Neblineros	0.24		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.36		
	Gelado de Gelcoat de molde de Cascos Neblineros	0.59		
	Gelado de Gelcoat de molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.59		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cascos Neblineros	0.24		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cascos Neblineros	0.98		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.36		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cubierta de Faros de Bodega	1.08		
	Alistado de molde de Plancha para Postes	0.05		
	Encerado de molde de Plancha para Postes	0.11		
	Alistado de molde de Plancha para Cabina	0.05		
	Encerado de molde de Plancha para Cabina	0.11		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Postes	0.18		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Cabina	0.18		
	Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Postes	0.66		
	Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Cabina	0.66		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Postes	0.07		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Cabina	0.07		

	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Postes	0.45		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Cabina	0.45		
ES	Alistado de molde de Mampara de Cabina	0.08	17.97	92.65%
	Encerado de molde de Mampara de Cabina	0.18		
	Alistado de molde de Mampara de Salón	0.08		
	Encerado de molde de Mampara de Salón	0.18		
	Alistado de molde de Puerta de Chofer	0.05		
	Encerado de molde de Puerta de Chofer	0.08		
	Alistado de molde de Puerta de Servicio	0.05		
	Encerado de molde de Puerta de Servicio	0.08		
	Alistado de molde de Puerta de Cabina de Salón	0.05		
	Encerado de molde de Puerta de Cabina de Salón	0.13		
	Alistado de molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.05		
	Encerado de molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.13		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Mampara de Cabina	0.38		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Mampara de Salón	0.38		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Chofer	0.13		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Servicio	0.13		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Cabina de Salón	0.13		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.13		
	Gelado de Gelcoat de molde de Mampara de Cabina	0.59		
	Gelado de Gelcoat de molde de Mampara de Salón	0.57		
	Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Chofer	0.53		
	Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Servicio	0.53		
	Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Cabina de Salón	0.48		
	Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.48		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Mampara de Cabina	0.49		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Mampara de Salón	0.49		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Chofer	0.12		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Servicio	0.12		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Cabina de Salón	0.25		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.25		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Mampara de Cabina	1.97		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Mampara de Salón	1.73		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Chofer	0.25		

	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Servicio	0.25		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Cabina de Salón	0.25		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.25		
	Alistado de molde de Consola	0.26		
	Encerado de molde de Consola	0.13		
	Alistado de molde de Complemento de Consola	0.13		
	Encerado de molde de Complemento de Consola	0.13		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Consola	0.34		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Complemento de Consola	0.32		
	Gelado de Gelcoat de molde de Consola	0.30		
	Gelado de Gelcoat de molde de Complemento de Consola	0.30		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Consola	0.19		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Complemento de Consola	0.19		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Consola	2.22		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Complemento de Consola	1.48		
ES	Alistado de molde de Tapas de Consola	0.04	17.85	92.03%
	Alistado de molde de Contratapas de Consola	0.04		
	Encerado de molde de Tapas de Consola	0.07		
	Encerado de molde de Contratapas de Consola	0.07		
	Alistado de molde de Tapa de motor	0.13		
	Alistado de molde de Contratapa de motor	0.13		
	Encerado de molde de Tapa de motor	0.08		
	Encerado de molde de Contratapa de motor	0.08		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Tapas de Consola	0.13		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Contratapas de Consola	0.13		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Tapa de motor	0.13		
	Aplicación de Gelcoat a molde de Contratapa de motor	0.13		
	Gelado de Gelcoat de molde de Tapas de Consola	0.22		
	Gelado de Gelcoat de molde de Contratapas de Consola	0.22		
	Gelado de Gelcoat de molde de Tapa de motor	0.43		
	Gelado de Gelcoat de molde de Contratapa de motor	0.43		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Tapas de Consola	0.06		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Contratapas de Consola	0.06		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Tapa de motor	0.12		
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Contratapa de motor	0.12		
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Tapas de Consola	0.19		

Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Contratapas de Consola	0.19
Curado de Fibra de Vidrio de Tapas de Consola	1.50
Curado de Fibra de Vidrio de Contratapas de Consola	1.49
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Tapa de motor	0.37
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Contratapa de motor	0.37
Curado de Fibra de Vidrio de Tapa de motor	3.00
Curado de Fibra de Vidrio de Contratapa de motor	3.03
Contraplacado de Tapas de Consola	0.34
Contraplacado de Tapa de motor	0.67
Alistado de molde de Cubierta de Cables	0.12
Encerado de molde de Cubierta de Cables	0.07
Alistado de molde de Papelera	0.24
Encerado de molde de Papelera	0.12
Aplicación de Gelcoat a molde de Cubierta de Cables	0.24
Aplicación de Gelcoat a molde de Papelera	0.36
Gelado de Gelcoat de molde de Cubierta de Cables	0.59
Gelado de Gelcoat de molde de Papelera	0.59
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cubierta de Cables	0.07
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Papelera	0.12
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cubierta de Cables	0.31
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Papelera	1.08

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Al realizar el balance de la línea propuesto de la producción de Autopartes de Fibra de Vidrio del modelo Mercedes Benz LO-915, nos encontramos con los siguientes indicadores. (Ver Tabla N°31).

Tabla N°31: Indicadores de la Línea Propuesta.

CUELLO DE BOTELLA	19.39	hrs/und
NÚM. DE ESTACIONES	6	estaciones
EFICIENCIA DE LA LÍNEA	93.37%	
TIEMPO IMPRODUCTIVO	7.71	hrs/und

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Al conocer los indicadores de la nueva Línea propuesta podemos calcular la nueva producción mensual. (Ver Tabla N°32).

Tabla N°32: Cálculo de la producción mensual propuesta.

$P = \frac{Tb}{Tc}$
$P = \frac{8 \text{ hrs/día}}{19.39 \text{ hrs/und}}$
$P = 0.41 \text{ und/día}$
$P = 13.00 \text{ und/mes}$

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

4.1.2. Beneficio.

Al conocer que con la línea propuesta se tendrá una capacidad de producción de 13 und/mes podemos decir que la demanda satisfecha aumentará, considerando la utilidad por unidad que es de \$ 6,448.15 se procederá al cálculo del beneficio. (Ver Tabla N°33).

Tabla N°33: Cálculo del beneficio del aumento de la capacidad de planta.

	Ventas Proyectadas	Ventas Realizadas	Ventas adicionales con la propuesta	Beneficio en \$ con la propuesta
Enero	12	9	3	\$ 19,344.45
Febrero	13	11	2	\$ 12,896.30
Marzo	11	10	1	\$ 6,448.15
Abril	7	5	2	\$ 12,896.30
Mayo	2	1	1	\$ 6,448.15
Junio	1	1	0	\$ -
Julio			0	\$ -
Agosto	4	3	1	\$ 6,448.15
Septiembre	6	4	2	\$ 12,896.30
Octubre	16	13	0	\$ -
Noviembre	17	13	0	\$ -
Diciembre	14	11	2	\$ 12,896.30
TOTAL	103	81	14	\$ 90,274.10

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Como podemos observar se tiene un beneficio anual de \$ 90,274.10 al aplicar esta propuesta.

4.2. CR4: “Inexistencia de manual de procedimientos”.

4.2.1. Herramienta: Gestión por Procesos.

En el área de producción de Autopartes de Fibra de Vidrio no se cuenta con un manual de procedimientos para ninguna de sus actividades que se desarrollan dentro del área, al no tener los procedimientos estandarizados, generan que los moldes empleados sufran desperfectos por el mal uso que se les da. Por lo tanto esto genera que la Autoparte final presente “No Conformidades”, incurriendo a una pérdida monetaria por reprocesos en las Autopartes fabricadas.

Es por esto que se propone identificar cuáles de las Autopartes presentan mayores “No Conformidades”, es decir, mayor costo de reproceso. Una vez identificadas reemplazar los viejos moldes por nuevos y desarrollar los manuales de procedimientos para cada Autoparte a fabricar.

En el Gráfico N°02, se visualiza las Autopartes por costeo de reprocesos, considerando esto se considera a reemplazar los siguientes moldes:

Tabla N°34: Moldes a reemplazar para eliminar No Conformidades.

RELACIÓN DE MOLDES A REEMPLAZAR
CAJÓN DE VISERA
CUBIERTA DE CABLES
HONGO
BASE DE HONGO
VUELTA LLANTAS
EMBELLECEDORES
CONSOLA
COMPLEMENTO DE CONSOLA
TAPAS Y CONTRATAPAS DE CONSOLA
BANCA POSTERIOR

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Como segundo paso se propone desarrollar los Manuales de Procedimientos de las siguientes Autopartes:

- Posterior. (Ver Anexo N°8)
- Techo. (Ver Anexo N°9)
- Frontal completo. (Ver Anexo N°10)
- Visera Exterior. (Ver Anexo N°11)

- Tapa Posterior. (Ver Anexo N°12)
- Cajón de Visera. (Ver Anexo N°13)
- Banca Posterior. (Ver Anexo N°14)
- Consola. (Ver Anexo N°15)
- Complemento de Consola. (Ver Anexo N°16)
- Tapas de consola. (Ver Anexo N°17)
- Contratapas de consola. (Ver Anexo N°18)
- Tapas de motor. (Ver Anexo N°19)
- Contratapas de motor. (Ver Anexo N°20)
- Contraplacar tapas de consola. (Ver Anexo N°21)
- Contraplacar tapas de motor. (Ver Anexo N°22)
- Mampara de Cabina. (Ver Anexo N°23)
- Mampara de Salón. (Ver Anexo N°24)
- Puerta de Chofer. (Ver Anexo N°25)
- Puerta de Servicio (Ver Anexo N°26)
- Puerta de Cabina de Cabina (Ver Anexo N°27)
- Puerta de Cabina de Salón (Ver Anexo N°28)
- Hongo (Ver Anexo N°29)
- Vuelta Llantas (Ver Anexo N°30)
- Embellecedores (Ver Anexo N°31)

4.2.2. Beneficio.

Al hacer el reemplazo de los moldes que generan mayor costos en reprocesos y contar con un Manual de Procedimientos estandarizado para la producción de cada una de estas Autopartes, estos costos por reprocesos se eliminarán, los cuales tienen una suma de \$ 377.21 por unidad, es decir un total anual de \$ 35,835.03

4.3. CR5: “No se cuenta con la búsqueda de nuevos proveedores”.

4.3.1. Herramienta: Homologación de Proveedores.

Como se describió anteriormente la empresa Factoría Bruce S.A. sólo abastece al área de Fibra de Vidrio con un solo proveedor que es “Motorex S.A.”, lo que genere que este proveedor ponga sus precios a su merced. Mediante esta propuesta de Homologación de Proveedores se busca que la empresa pueda hacer una evaluación de diferentes proveedores que buscan formar parte de la logística de la empresa. Los proveedores a evaluar serán los siguientes:

Tabla N°35: Empresas proveedoras.

EMPRESA PROVEEDORA	RUC
MOTOREX S.A.	20101461786
GLUCOM S.A.C.	20521109808
FIBRAPOL PERÚ S.A.C.	20543311937

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Para lograr esta propuesta se requiere hacer un formato de evaluación tomando en cuenta los siguientes criterios:

Tabla N°36: Criterios a tomar para la evaluación de proveedores.

CRITERIOS	PESO
Precio de Venta	25%
Lead Time	20%
Calidad del Producto	25%
Capacidad de Venta	15%
Servicio de Post-Venta	10%
Capacitaciones de sus productos	5%

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Donde si cumple con el criterio es 1 y si no cumple será 0.

A continuación se mostrará el formato de evaluación aplicado por cada tipo de producto con el que se abastece al área de Fibra de Vidrio.

Tabla N°37: Evaluación de proveedores del producto Gelcoat Negro.

Producto: GELCOAT NEGRO			
CRITERIOS	EMPRESA PROVEEDORA		
	Motorex S.A.	Glucom S.A.C.	Fibrapol Perú S.A.C.
Precio de Venta	6.54	-	-
Lead Time	1	1	1
Calidad del Producto	1	1	1
Capacidad de Venta	1	0	0
Servicio de Post-Venta	1	1	1
Capacitaciones de sus productos	0	1	0
TOTAL	95%	60%	55%

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Podemos concluir que para el producto Gelcoat Negro la empresa proveedora que nos abastecerá será Motorex S.A. pues alcanzó un 95% de aceptación en la evaluación propuesta.

Tabla N°38: Evaluación de proveedores del producto Gelcoat Blanco.

Producto: GELCOAT BLANCO			
CRITERIOS	EMPRESA PROVEEDORA		
	Motorex S.A.	Glucom S.A.C.	Fibrapol Perú S.A.C.
Precio de Venta	5.90	4.19	3.87
Lead Time	1	1	1
Calidad del Producto	1	1	1
Capacidad de Venta	1	1	0
Servicio de Post-Venta	1	1	1
Capacitaciones de sus productos	0	1	0
TOTAL	70%	75%	80%

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Podemos concluir que para el producto Gelcoat Blanco la empresa proveedora que nos abastecerá será Fibrapol Perú S.A.C. pues alcanzó un 80% de aceptación en la evaluación propuesta.

Tabla N°39: Evaluación de proveedores del producto Gelcoat Azul Estándar.

Producto: GELCOAT AZUL ESTÁNDAR			
CRITERIOS	EMPRESA PROVEEDORA		
	Motorex S.A.	Glucom S.A.C.	Fibrapol Perú S.A.C.
Precio de Venta	7.68	-	4.53
Lead Time	1	1	1
Calidad del Producto	1	1	1
Capacidad de Venta	1	0	1
Servicio de Post-Venta	1	1	1
Capacitaciones de sus productos	0	1	0
TOTAL	70%	60%	95%

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Podemos concluir que para el producto Gelcoat Azul Estándar la empresa proveedora que nos abastecerá será Fibrapol Perú S.A.C. pues alcanzó un 95% de aceptación en la evaluación propuesta.

Tabla N°40: Evaluación de proveedores del producto Gelcoat Lila DD.

Producto: GELCOAT LILA DD			
CRITERIOS	EMPRESA PROVEEDORA		
	Motorex S.A.	Glucom S.A.C.	Fibrapol Perú S.A.C.
Precio de Venta	7.74	-	4.65
Lead Time	1	1	1
Calidad del Producto	1	1	1
Capacidad de Venta	1	0	1
Servicio de Post-Venta	1	1	1
Capacitaciones de sus productos	0	1	0
TOTAL	70%	60%	95%

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Podemos concluir que para el producto Gelcoat Lila DD la empresa proveedora que nos abastecerá será Fibrapol Perú S.A.C. pues alcanzó un 95% de aceptación en la evaluación propuesta.

Tabla N°41: Evaluación de proveedores del producto Fibra de Vidrio MAT450.

Producto: FIBRA DE VIDRIO MAT 450			
CRITERIOS	EMPRESA PROVEEDORA		
	Motorex S.A.	Glucom S.A.C.	Fibrapol Perú S.A.C.
Precio de Venta	2.07	-	2
Lead Time	1	0	1
Calidad del Producto	1	0	0
Capacidad de Venta	1	0	1
Servicio de Post-Venta	1	0	0
Capacitaciones de sus productos	0	0	0
TOTAL	70%	0%	60%

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Podemos concluir que para el producto Fibra de Vidrio MAT450 la empresa proveedora que nos abastecerá será Motorex S.A. pues alcanzó un 70% de aceptación en la evaluación propuesta.

Tabla N°42: Evaluación de proveedores del producto Fibra de Vidrio Woven Roving.

Producto: FIBRA DE VIDRIO WOVEN ROVING			
CRITERIOS	EMPRESA PROVEEDORA		
	Motorex S.A.	Glucom S.A.C.	Fibrapol Perú S.A.C.
Precio de Venta	4.72	-	-
Lead Time	1	0	0
Calidad del Producto	1	0	0
Capacidad de Venta	1	0	0
Servicio de Post-Venta	1	0	0
Capacitaciones de sus productos	0	0	0
TOTAL	95%	0%	0%

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Podemos concluir que para el producto Fibra de Vidrio Woven Roving la empresa proveedora que nos abastecerá será Motorex S.A. pues alcanzó un 95% de aceptación en la evaluación propuesta.

Tabla N°43: Evaluación de proveedores del producto Resina.

Producto: RESINA			
CRITERIOS	EMPRESA PROVEEDORA		
	Motorex S.A.	Glucom S.A.C.	Fibrapol Perú S.A.C.
Precio de Venta	3.16	2.85	2.66
Lead Time	1	1	1
Calidad del Producto	1	0	1
Capacidad de Venta	1	1	1
Servicio de Post-Venta	1	1	1
Capacitaciones de sus productos	0	1	0
TOTAL	70%	50%	95%

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Podemos concluir que para el producto Resina la empresa proveedora que nos abastecerá será Fibrapol Perú S.A.C. pues alcanzó un 95% de aceptación en la evaluación propuesta.

Tabla N°44: Evaluación de proveedores del producto Monómero de Estireno.

Producto: MONÓMERO DE ESTIRENO			
CRITERIOS	EMPRESA PROVEEDORA		
	Motorex S.A.	Glucom S.A.C.	Fibrapol Perú S.A.C.
Precio de Venta	2.89	2.36	-
Lead Time	1	1	0
Calidad del Producto	1	1	0
Capacidad de Venta	1	1	0
Servicio de Post-Venta	1	1	0
Capacitaciones de sus productos	0	1	0
TOTAL	70%	100%	0%

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Podemos concluir que para el producto Monómero de Estireno la empresa proveedora que nos abastecerá será Glucom S.A.C. pues alcanzó un 100% de aceptación en la evaluación propuesta.

Tabla N°45: Evaluación de proveedores del producto Peróxido.

Producto: PERÓXIDO			
	EMPRESA PROVEEDORA		
CRITERIOS	Motorex S.A.	Glucom S.A.C.	Fibrapol Perú S.A.C.
Precio de Venta	6.84	-	-
Lead Time	1	0	0
Calidad del Producto	1	0	0
Capacidad de Venta	1	0	0
Servicio de Post-Venta	1	0	0
Capacitaciones de sus productos	0	0	0
TOTAL	95%	0%	0%

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Podemos concluir que para el producto Peróxido la empresa proveedora que nos abastecerá será Motorex S.A. pues alcanzó un 95% de aceptación en la evaluación propuesta.

Al finalizar la propuesta de Homologación de Proveedores se obtiene un nuevo costeo por Gelcoats, que se muestra a continuación:

Tabla N°46: Costeo de Gelcoats empleados.

GELCOAT EMPLEADO	KG	COSTO
GELCOAT AZUL ESTÁNDAR	5.22	\$ 23.64
GELCOAT LILA DD	21.15	\$ 98.33
GELCOAT NEGRO	22.18	\$ 85.85

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Ahora que ya tenemos el nuevo costo de los Gelcoats empleados podemos continuar con el costeo por materiales con la propuesta de Homologación de Proveedores:

Tabla N°47: Nuevo costo de materiales con la propuesta de Homologación de Proveedores.

MATERIAL	KG	COSTO
GELCOAT TOTAL	48.84	\$ 207.82
RESINA	231.65	\$ 615.03
FIBRA DE VIDRIO MAT 450	91.97	\$ 189.91
FIBRA DE VIDRIO WOVEN ROBIN	9.40	\$ 44.37
PEROXIDO	3.53	\$ 24.14
COSTO TOTAL PROPUESTO DE MATERIALES		\$ 1,081.27

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

4.3.2. Beneficio.

Antes de la propuesta se tenía un costo total por unidad de \$ 1,340.13, y con la propuesta de Homologación de Proveedores tendremos un nuevo costo total por unidad de \$ 1,081.27. A continuación se visualizará los beneficios de la propuesta:

Tabla N°48: Beneficio por unidad con la propuesta de Homologación de Proveedores.

AHORRO EN COSTOS CON LA PROPUESTA	\$ 258.86
% DE REDUCCIÓN CON LA PROPUESTA	19.32%

Fuente:(Elaboración propia, 2018)


Al implementar esta propuesta se podría tener un beneficio anual de \$ 24,591.82

4.4. CR4: "Inexistencia de orden y limpieza".

4.4.1. Herramienta: 5'S.

Como se ha descrito anteriormente el área de Fibra de Vidrio, no cuenta con un adecuado programa de orden y limpieza, ya que cuando la empresa tiene visitas ya sea de proveedores o clientes, se para totalmente la producción para ordenar y limpiar el área. Se realizó una Auditoría 5'S para determinar el diagnóstico actual de la empresa (Ver Tabla N°49).

Tabla N°49: Aplicación de la auditoría interna de 5'S en el área de Fibra de Vidrio.

	AUDITORÍA INTERNA DE 5'S EN EL ÁREA DE FIBRA DE VIDRIO	Código: FV - FR - 01	
		Revisado por: Control de Calidad	Versión: 00
		Aprobado por: Gerencia General	Fecha: 15 /06/18

PUNTAJE DE CALIFICACIÓN POR ITEM: 1=SIEMPRE, 2=ALGUNAS VECES, 3=POCAS VECES, 4=NUNCA

SEIRI (CLASIFICAR)	
¿NO ENCUENTRA OBJETOS INNECESARIOS EN EL LUGAR DE TRABAJO?	2
¿EL PISO NO SE ENCUENTRA LLENO DE HERRAMIENTAS O MATERIAL?	3
¿EL PUESTO DE TRABAJO NO PRESENTA CABLES U OBJETOS QUE INTERRUMPAR EL TRANSITO?	4
¿LAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS NO ESTAN LEJOS DEL AREA DE TRABAJO?	3
SEITON (ORGANIZAR)	
¿LOS MATERIALES NO SE ENCUENTRAN EN SU LUGAR DE ALMACENAMIENTO?	4
¿ES FÁCIL ENCONTRAR LOS MATERIALES E INSUMOS A UTILIZAR?	1
¿ESTAN SEÑALIZADOS LOS PUESTOS DE TRABAJO?	1
¿EXISTE UN CONTROL PARA LAS HERRAMIENTAS E INSUMOS UTILIZADOS?	1
¿NO HAY OPERARIOS BUSCANDO HERRAMIENTAS POR TODA LA EMPRESA?	3
SEISO (LIMPIAR)	
¿EL PISO SE ENCUENTRA LIMPIO Y EN BUENAS CONDICIONES?	4
¿LOS TECHOS SE ENCUENTRAN LIMPIOS Y EN BUENAS CONDICIONES?	1
¿NO HAY MANCHAS EN LAS PAREDES?	3
¿NO HAY PEGAMENTO ADHERIDO POR LOS PUESTOS DE TRABAJO?	4
SEIKETSU (ESTANDARIZAR)	
¿EL PERSONAL CUENTA CON EPP'S NECESARIOS?	3
¿EXISTE UNA BUENA ILUMINACION?	2
SHITSUKE (DISCIPLINA)	
¿LOS OPERARIOS REALIZAN ASEO SIN QUE SE LES RECUERDE?	4
¿EXISTE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE MAQUINA?	3
¿EL PERSONAL NO LLEGA TARDE?	2
PUNTAJE TOTAL DE LA AUDITORÍA	48
Promedio	67%
Puntaje máximo	72

DIAGNÓSTICO DE LA AUDITORÍA	%
La metodología de 5'S ha sido implementada con éxito	0-25%
Existe deficiencia en la aplicación de la metodología. Se debe reforzar	25-50%
Requiere la aplicación de capacitación y concientización de personal	50-75%
Requiere de aplicar la metodología 5'S de manera inmediata	75-100%

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Como podemos observar se obtuvo un promedio de 67% en la auditoría lo que nos demuestra que el área requiere la aplicación de capacitación y concientización de personal. Lo que nos sugiere que debemos implementar un Plan de Implementación de la Herramienta 5'S. (Ver Anexo N°06).

4.4.2. Beneficio.

Al implementar la Herramienta 5'S se espera eliminar el tiempo de paradas por ordenar y limpiar el área de trabajo de manera no planificada, lo cual generaba un tiempo de parada de \$ 75 por limpieza no programada, lo que en el año se llegaría a ahorrar un promedio de \$ 1,800.

CAPÍTULO V. EVALUACIÓN FINANCIERA.

5.1. Inversiones.

Esta propuesta en general tiene un costo de \$ 10,000.00, este monto se ha considerado debido al total del beneficio que se obtiene al implementarlo. Además, para calcular las inversiones en las diferentes causas raíz se debe considerar los siguientes precios de los materiales:

Tabla N°50: Precios de materiales involucrados en la inversión.

Materiales	Costo (\$/Kg)
Plastilina	\$ 0.48
Cera Desmoldante TR	\$ 16.01
Waípe Fino	\$ 3.69
Brocha 4"	\$ 8.70
Brocha 3"	\$ 5.57
Brocha 2"	\$ 3.24
Brocha 1"	\$ 1.85
Gelcoat Preparado para moldes	\$ 10.63
Fibra de Vidrio MAT300	\$ 2.78
Fibra de Vidrio MAT450	\$ 2.07
Resina para moldes A-400	\$ 5.15
Monómero de Estireno	\$ 2.89
Octoato de Cobalto	\$ 17.70
Peróxido	\$ 6.84
Tablero	\$ 10.00
Cronómetro	\$ 20.00
Herramientas de Escritorio	\$ 1,000.00
Escobas	\$ 4.62
Recogedores	\$ 3.08
Cilindros habilitados	\$ 6.15

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

5.1.1. Inversiones para la CR1 y CR3: “Falta de Capacidad para producir más Autopartes” y “Falta de un programa adecuado de producción”.

Como se mencionó anteriormente, mediante un estudio de tiempos identificamos que la línea no cuenta con la capacidad de planta adecuada para poder satisfacer la demanda, esto se debe a que no se cuenta con los suficiente moldes para poder producir las Autopartes necesarias, es por eso que se propone en la inversión de más moldes, cuyos costos son los siguientes:

Tabla N°51: Inversión en molde de Posterior.

Molde: POSTERIOR		
Materiales	Cantidad	Costo (\$)
Plastilina	1	\$ 0.48
Cera Desmoldante TR	1	\$ 16.01
Waípe Fino	3	\$ 11.08
Brocha 4"	3	\$ 26.11
Brocha 3"	3	\$ 16.71
Gelcoat Preparado para moldes	6.33	\$ 67.24
Fibra de Vidrio MAT300	5.06	\$ 14.10
Fibra de Vidrio MAT450	37.58	\$ 77.59
Resina para moldes A-400	98.07	\$ 505.26
Monómero de Estireno	4.90	\$ 14.18
Octoato de Cobalto	0.20	\$ 3.47
Peróxido	0.98	\$ 6.71
Modelo de Posterior	1.00	\$ 400.00
Mano de Obra por Contrato		\$ 184.62
COSTO TOTAL		\$ 1,343.57

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Tabla N°52: Inversión en molde de Frontal completo.

Molde: FRONTAL COMPLETO		
Materiales	Cantidad	Costo (\$)
Plastilina	1	\$ 0.48
Cera Desmoldante TR	1	\$ 16.01
Waípe Fino	3	\$ 11.08
Brocha 4"	3	\$ 26.11
Brocha 3"	3	\$ 16.71
Gelcoat Preparado para moldes	2.41	\$ 25.58
Fibra de Vidrio MAT300	1.24	\$ 3.46
Fibra de Vidrio MAT450	9.23	\$ 19.05
Resina para moldes A-400	24.08	\$ 124.08
Monómero de Estireno	1.20	\$ 3.48
Octoato de Cobalto	0.05	\$ 0.85
Peróxido	0.24	\$ 1.65
Modelo de Frontal completo	1.00	\$ 360.00
Mano de Obra por Contrato		\$ 184.62
COSTO TOTAL		\$ 793.16

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Tabla N°53: Inversión en molde de Consola #1.

Molde: CONSOLA		
Materiales	Cantidad	Costo (\$)
Plastilina	1	\$ 0.48
Cera Desmoldante TR	1	\$ 16.01
Waípe Fino	2	\$ 7.38
Brocha 4"	2	\$ 17.41
Brocha 3"	2	\$ 11.14
Gelcoat Preparado para moldes	1.49	\$ 15.87
Fibra de Vidrio MAT300	0.59	\$ 1.64
Fibra de Vidrio MAT450	4.38	\$ 9.05
Resina para moldes A-400	11.44	\$ 58.92
Monómero de Estireno	0.57	\$ 1.65
Octoato de Cobalto	0.02	\$ 0.40
Peróxido	0.11	\$ 0.78
Modelo de Consola	1.00	\$ 80.00
Mano de Obra por Contrato		\$ 46.15
COSTO TOTAL		\$ 266.90

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Tabla N°54: Inversión en molde de Complemento de Consola #1.

Molde: COMPLEMENTO DE CONSOLA		
Materiales	Cantidad	Costo (\$)
Plastilina	1	\$ 0.48
Cera Desmoldante TR	1	\$ 16.01
Waípe Fino	2	\$ 7.38
Brocha 4"	2	\$ 17.41
Brocha 3"	2	\$ 11.14
Gelcoat Preparado para moldes	1.92	\$ 20.39
Fibra de Vidrio MAT300	0.99	\$ 2.77
Fibra de Vidrio MAT450	7.37	\$ 15.22
Resina para moldes A-400	19.24	\$ 99.12
Monómero de Estireno	0.96	\$ 2.78
Octoato de Cobalto	0.04	\$ 0.68
Peróxido	0.19	\$ 1.32
Modelo de Complemento de Consola	1.00	\$ 80.00
Mano de Obra por Contrato		\$ 46.15
COSTO TOTAL		\$ 320.85

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Tabla N°55: Inversión en molde de Tapas y Contratapas de Consola #1.

Molde: TAPAS Y CONTRATAPAS DE CONSOLA		
Materiales	Cantidad	Costo (\$)
Plastilina	1	\$ 0.48
Cera Desmoldante TR	1	\$ 16.01
Waípe Fino	2	\$ 7.38
Brocha 3"	2	\$ 11.14
Brocha 2"	2	\$ 6.49
Gelcoat Preparado para moldes	0.67	\$ 7.16
Fibra de Vidrio MAT300	0.56	\$ 1.55
Fibra de Vidrio MAT450	2.47	\$ 5.11
Resina para moldes A-400	6.97	\$ 35.89
Monómero de Estireno	0.35	\$ 1.01
Octoato de Cobalto	0.01	\$ 0.25
Peróxido	0.07	\$ 0.48
Modelo de Tapas y Contratapas de Consola	1.00	\$ 25.00
Mano de Obra por Contrato		\$ 30.77
COSTO TOTAL		\$ 148.71

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Tabla N°56: Inversión en Herramientas para Estudio de Tiempos.

Herramientas para Estudio de Tiempos		
Materiales	Cantidad	Costo (\$)
Tablero	1	\$ 10.00
Cronómetro	1	\$ 20.00
Herramientas de escritorio	1	\$ 1,000.00
COSTO TOTAL		\$ 1,030.00

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

5.1.2. Inversiones para la CR4: "Inexistencia de manual de procedimientos".

Como se mencionó anteriormente, ya que no se cuenta con un Manual de Procedimientos para la fabricación de Autopartes, los moldes han presentado deterioro y esto ha ocasionado que las Autopartes de Fibra de Vidrio presenten No Conformidades, por lo tanto además de tener el Manual de Procedimientos se debe reemplazar ciertos moldes mencionados anteriormente (Tabla N°34). A continuación se menciona la inversión de dichos moldes:

Tabla N°57: Inversión en molde de Cajón de Visera.

Molde: CAJÓN DE VISERA		
Materiales	Cantidad	Costo (\$)
Plastilina	1	\$ 0.48
Cera Desmoldante TR	1	\$ 16.01
Waípe Fino	2	\$ 7.38
Brocha 4"	2	\$ 17.41
Brocha 3"	2	\$ 11.14
Gelcoat Preparado para moldes	2.69	\$ 28.54
Fibra de Vidrio MAT300	1.46	\$ 4.06
Fibra de Vidrio MAT450	8.66	\$ 17.88
Resina para moldes A-400	23.27	\$ 119.86
Monómero de Estireno	1.16	\$ 3.36
Octoato de Cobalto	0.05	\$ 0.82
Peróxido	0.23	\$ 1.59
Modelo de Cajón de Visera	1.00	\$ 100.00
Mano de Obra por Contrato		\$ 61.54
COSTO TOTAL		\$ 390.08

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Tabla N°58: Inversión en molde de Cubierta de Cables.

Molde: CUBIERTA DE CABLES		
Materiales	Cantidad	Costo (\$)
Plastilina	0.5	\$ 0.24
Cera Desmoldante TR	0.25	\$ 4.00
Waípe Fino	0.75	\$ 2.77
Brocha 2"	2	\$ 6.49
Brocha 1"	2	\$ 3.70
Gelcoat Preparado para moldes	0.18	\$ 1.91
Fibra de Vidrio MAT300	0.09	\$ 0.26
Fibra de Vidrio MAT450	0.69	\$ 1.42
Resina para moldes A-400	1.80	\$ 9.28
Monómero de Estireno	0.09	\$ 0.26
Octoato de Cobalto	0.00	\$ 0.06
Peróxido	0.02	\$ 0.12
Modelo de Cubierta de Cables	1.00	\$ 10.00
Mano de Obra por Contrato		\$ 15.38
COSTO TOTAL		\$ 55.91

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Tabla N°59: Inversión en molde de Hongo.

Molde: HONGO		
Materiales	Cantidad	Costo (\$)
Plastilina	0.5	\$ 0.24
Cera Desmoldante TR	0.25	\$ 4.00
Waípe Fino	0.75	\$ 2.77
Brocha 3"	2	\$ 11.14
Brocha 2"	2	\$ 6.49
Gelcoat Preparado para moldes	0.12	\$ 1.28
Fibra de Vidrio MAT300	0.06	\$ 0.16
Fibra de Vidrio MAT450	0.25	\$ 0.51
Resina para moldes A-400	0.70	\$ 3.60
Monómero de Estireno	0.03	\$ 0.10
Octoato de Cobalto	0.00	\$ 0.02
Peróxido	0.01	\$ 0.05
Modelo de Hongo	1.00	\$ 5.00
Mano de Obra por Contrato		\$ 10.77
COSTO TOTAL		\$ 46.13

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Tabla N°60: Inversión en molde de Base de Hongo.

Molde: BASE DE HONGO		
Materiales	Cantidad	Costo (\$)
Plastilina	0.5	\$ 0.24
Cera Desmoldante TR	0.25	\$ 4.00
Waípe Fino	0.75	\$ 2.77
Brocha 3"	2	\$ 11.14
Brocha 2"	2	\$ 6.49
Gelcoat Preparado para moldes	0.12	\$ 1.28
Fibra de Vidrio MAT300	0.06	\$ 0.16
Fibra de Vidrio MAT450	0.25	\$ 0.51
Resina para moldes A-400	0.70	\$ 3.60
Monómero de Estireno	0.03	\$ 0.10
Octoato de Cobalto	0.00	\$ 0.02
Peróxido	0.01	\$ 0.05
Modelo de Base de Hongo	1.00	\$ 5.00
Mano de Obra por Contrato		\$ 10.77
COSTO TOTAL		\$ 46.13

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Tabla N°61: Inversión en molde de Vuelta Llantas.

Molde: VUELTA LLANTAS		
Materiales	Cantidad	Costo (\$)
Plastilina	1	\$ 0.48
Cera Desmoldante TR	0.5	\$ 8.01
Waípe Fino	2	\$ 7.38
Brocha 3"	2	\$ 11.14
Brocha 2"	2	\$ 6.49
Gelcoat Preparado para moldes	0.61	\$ 6.53
Fibra de Vidrio MAT300	0.32	\$ 0.88
Fibra de Vidrio MAT450	2.36	\$ 4.86
Resina para moldes A-400	6.15	\$ 31.67
Monómero de Estireno	0.31	\$ 0.89
Octoato de Cobalto	0.01	\$ 0.22
Peróxido	0.06	\$ 0.42
Modelo de Vuelta Llantas	1.00	\$ 40.00
Mano de Obra por Contrato		\$ 24.62
COSTO TOTAL		\$ 143.59

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Tabla N°62: Inversión en molde de Embellecedores.

Molde: EMBELLECEDORES		
Materiales	Cantidad	Costo (\$)
Plastilina	1	\$ 0.48
Cera Desmoldante TR	0.5	\$ 8.01
Waípe Fino	2	\$ 7.38
Brocha 3"	2	\$ 11.14
Brocha 2"	2	\$ 6.49
Gelcoat Preparado para moldes	0.55	\$ 5.84
Fibra de Vidrio MAT300	0.36	\$ 1.01
Fibra de Vidrio MAT450	2.68	\$ 5.54
Resina para moldes A-400	7.00	\$ 36.07
Monómero de Estireno	0.35	\$ 1.01
Octoato de Cobalto	0.01	\$ 0.25
Peróxido	0.07	\$ 0.48
Modelo de Embellecedores	1.00	\$ 40.00
Mano de Obra por Contrato		\$ 24.62
COSTO TOTAL		\$ 148.32

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Tabla N°63: Inversión en molde de Consola #2.

Molde: CONSOLA		
Materiales	Cantidad	Costo (\$)
Plastilina	1	\$ 0.48
Cera Desmoldante TR	1	\$ 16.01
Waípe Fino	2	\$ 7.38
Brocha 4"	2	\$ 17.41
Brocha 3"	2	\$ 11.14
Gelcoat Preparado para moldes	1.49	\$ 15.87
Fibra de Vidrio MAT300	0.59	\$ 1.64
Fibra de Vidrio MAT450	4.38	\$ 9.05
Resina para moldes A-400	11.44	\$ 58.92
Monómero de Estireno	0.57	\$ 1.65
Octoato de Cobalto	0.02	\$ 0.40
Peróxido	0.11	\$ 0.78
Modelo de Consola	1.00	\$ 80.00
Mano de Obra por Contrato		\$ 46.15
COSTO TOTAL		\$ 266.90

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Tabla N°64: Inversión en molde de Complemento de Consola #2.

Molde: COMPLEMENTO DE CONSOLA		
Materiales	Cantidad	Costo (\$)
Plastilina	1	\$ 0.48
Cera Desmoldante TR	1	\$ 16.01
Waípe Fino	2	\$ 7.38
Brocha 4"	2	\$ 17.41
Brocha 3"	2	\$ 11.14
Gelcoat Preparado para moldes	1.92	\$ 20.39
Fibra de Vidrio MAT300	0.99	\$ 2.77
Fibra de Vidrio MAT450	7.37	\$ 15.22
Resina para moldes A-400	19.24	\$ 99.12
Monómero de Estireno	0.96	\$ 2.78
Octoato de Cobalto	0.04	\$ 0.68
Peróxido	0.19	\$ 1.32
Modelo de Complemento de Consola	1.00	\$ 80.00
Mano de Obra por Contrato		\$ 46.15
COSTO TOTAL		\$ 320.85

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Tabla N°65: Inversión en molde de Tapas y Contratapas de Consola #2.

Molde: TAPAS Y CONTRATAPAS DE CONSOLA		
Materiales	Cantidad	Costo (\$)
Plastilina	1	\$ 0.48
Cera Desmoldante TR	1	\$ 16.01
Waípe Fino	2	\$ 7.38
Brocha 3"	2	\$ 11.14
Brocha 2"	2	\$ 6.49
Gelcoat Preparado para moldes	0.67	\$ 7.16
Fibra de Vidrio MAT300	0.56	\$ 1.55
Fibra de Vidrio MAT450	2.47	\$ 5.11
Resina para moldes A-400	6.97	\$ 35.89
Monómero de Estireno	0.35	\$ 1.01
Octoato de Cobalto	0.01	\$ 0.25
Peróxido	0.07	\$ 0.48
Modelo de Tapas y Contratapas de Consola	1.00	\$ 25.00
Mano de Obra por Contrato		\$ 30.77
COSTO TOTAL		\$ 148.71

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Tabla N°66: Inversión en molde de Banca Posterior.

Molde: BANCA POSTERIOR		
Materiales	Cantidad	Costo (\$)
Plastilina	1	\$ 0.48
Cera Desmoldante TR	1	\$ 16.01
Waípe Fino	3	\$ 11.08
Brocha 4"	2	\$ 17.41
Brocha 3"	2	\$ 11.14
Gelcoat Preparado para moldes	2.08	\$ 22.12
Fibra de Vidrio MAT300	1.77	\$ 4.94
Fibra de Vidrio MAT450	13.16	\$ 27.18
Resina para moldes A-400	34.36	\$ 176.99
Monómero de Estireno	1.72	\$ 4.97
Octoato de Cobalto	0.07	\$ 1.22
Peróxido	0.34	\$ 6.87
Modelo de Banca Posterior	1.00	\$ 60.00
Mano de Obra por Contrato		\$ 61.54
COSTO TOTAL		\$ 421.95

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

5.1.3. Inversiones para la CR5: “No se cuenta con la búsqueda de nuevos proveedores”.

Para la solución de esta propuesta se propone la contratación de un Asistente de producción para el área de Fibra de Vidrio, el cual tendrá un sueldo de S/. 1,500.00 mensuales, de esta manera apoyará en las funciones del área velando por el cumplimiento de las propuestas.

A continuación se muestra un Perfil de Puesto para el Asistente de producción del área de Fibra de Vidrio.

Tabla N°67: Perfil de Puesto del Asistente de Producción.

PERFIL DE PUESTO PARA ASISTENTE DE PRODUCCIÓN	
PUESTO:	Asistente de Producción.
ÁREA:	Producción-Fibra de Vidrio.
REPORTA A:	Supervisor de Fibra de Vidrio.
FUNCIONES:	Realizar el seguimiento a las actividades diarias de producción.
	Hacer el seguimiento del correcto uso de los EPP's a los operarios.
	Velar por el cumplimiento del programa de Orden y Limpieza.
	Realizar los reportes diarios del avance de la producción a su jefe inmediato.
	Contribuir a la mejora continua del área de Fibra de Vidrio.
ESTUDIOS:	Bachiller en Ingeniería Industrial o afines.
EXPERIENCIA:	Con experiencia mínima de un año (01) como asistente de producción.
CONOCIMIENTOS:	Con conocimientos en mejora continua y mejora de procesos.
	Con conocimientos de Excel, nivel intermedio.
	Capacidad para trabajar bajo presión.
SUELDO:	S/ 1500
HORARIO DE TRABAJO:	Lunes - Viernes: 7:30 am - 4:30 pm
	Sábados: 7:30 am - 1:00 pm
BENEFICIOS:	Planilla de la empresa.
	Vacaciones.

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

5.1.4. Inversiones para la CR7: “Inexistencia de Orden y Limpieza”.

Para la implementación de la Herramienta 5'S se necesitan los materiales:

Tabla N°68: Perfil de Puesto del Asistente de Producción.

Materiales	Cantidad	Costo (\$)
Cilindros habilitados	15	\$ 92.31
Escobas	10	\$ 46.15
Recogedores	10	\$ 30.77
COSTO TOTAL		\$ 169.23

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

5.2. Beneficios.

A continuación se muestra los beneficios anuales al implementar las propuestas correspondientes por causa raíz.

Tabla N°69: Beneficios anuales al solucionar las causas raíz.

CAUSAS RAÍZ	BENEFICIOS ANUALES
CR3	\$ 90,274.10
CR1	
CR4	\$ 35,835.03
CR5	\$ 24,591.82
CR7	\$ 1,800.00
TOTAL	\$ 152,500.95

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

5.3. Estado de Resultados:

Tasa de interés SCOTIABANK (25% ANUAL)	25%
Tasa mensual	2.08%
Tipo de cambio	3.25

	0 Inversión	1 Enero	2 Febrero	3 Marzo	4 Abril	5 Mayo	6 Junio	7 Julio	8 Agosto	9 Septiembre	10 Octubre	11 Noviembre	12 Diciembre	TOTAL
Ventas Proyectadas		12	13	11	7	2	1		4	6	16	17	14	103
Ventas Realizadas		9	11	10	5	1	1		3	4	13	13	11	81
Ventas Realizadas con la Propuesta		12	13	11	7	2	1		4	6	13	13	13	95
Beneficios														
Demanda satisfecha		\$ 19,344.45	\$ 12,896.30	\$ 6,448.15	\$ 12,896.30	\$ 6,448.15	\$ -	\$ -	\$ 6,448.15	\$ 12,896.30	\$ -	\$ -	\$ 12,896.30	\$ 90,274.10
Homologación de proveedores		\$ 3,106.34	\$ 3,365.20	\$ 2,847.47	\$ 1,812.03	\$ 517.72	\$ 258.86	\$ -	\$ 1,035.45	\$ 1,553.17	\$ 3,365.20	\$ 3,365.20	\$ 3,365.20	\$ 24,591.82
Por eliminación de no conformidades		\$ 4,526.53	\$ 4,903.74	\$ 4,149.32	\$ 2,640.48	\$ 754.42	\$ 377.21	\$ -	\$ 1,508.84	\$ 2,263.27	\$ 4,903.74	\$ 4,903.74	\$ 4,903.74	\$ 35,835.03
Por áreas Limpias y Ordenadas		\$ 150.00	\$ 150.00	\$ 150.00	\$ 150.00	\$ 150.00	\$ 150.00	\$ 150.00	\$ 150.00	\$ 150.00	\$ 150.00	\$ 150.00	\$ 150.00	\$ 1,800.00
Total de Beneficios		\$ 27,127.32	\$ 21,315.24	\$ 13,594.94	\$ 17,498.80	\$ 7,870.29	\$ 786.07	\$ 150.00	\$ 9,142.44	\$ 16,862.73	\$ 8,418.94	\$ 8,418.94	\$ 21,315.24	\$ 152,500.95
Egresos														
Asistente de producción (1)		\$ 461.54	\$ 461.54	S/.	969.23	\$ 461.54	\$ 461.54	\$ 964.62	\$ 461.54	\$ 461.54	\$ 461.54	\$ 461.54	\$ 964.62	\$ 7,052.31
Operarios nuevos (2)		\$ 738.46	\$ 738.46	\$ 1,550.77	\$ 738.46	\$ 738.46	\$ 738.46	\$ 1,543.38	\$ 738.46	\$ 738.46	\$ 738.46	\$ 738.46	\$ 1,543.38	\$ 11,283.69
Horas extras por Limpieza del área diaria		\$ 5.38	\$ 5.38	\$ 5.38	\$ 5.38	\$ 5.38	\$ 5.38	\$ 5.38	\$ 5.38	\$ 5.38	\$ 5.38	\$ 5.38	\$ 5.38	\$ 64.62
Total de Egresos		\$ 1,205.38	\$ 1,205.38	\$ 2,525.38	\$ 1,205.38	\$ 1,205.38	\$ 1,205.38	\$ 2,513.38	\$ 1,205.38	\$ 1,205.38	\$ 1,205.38	\$ 1,205.38	\$ 2,513.38	\$ 18,400.62
Inversión														
Inversión en Moldes Nuevos para mejorar la línea	\$ 2,873.19													\$ 2,873.19
Inversión en Moldes Nuevos para eliminar no conformidades	\$ 1,988.57													\$ 1,988.57
Inversión en Herramientas de Toma de Tiempos	\$ 1,030.00													\$ 1,030.00
Inversión en Plan de Alimentación de 5S	\$ 169.23													\$ 169.23
Costo de la propuesta	\$ 10,000.00													\$ 10,000.00
Total de Inversión	\$ 16,060.99													\$ 16,060.99
Utilidad Bruta		\$ 25,921.93	\$ 20,109.85	\$ 11,069.56	\$ 16,293.42	\$ 6,664.91	\$ -419.31	\$ -2,363.38	\$ 7,937.05	\$ 15,657.35	\$ 7,213.55	\$ 7,213.55	\$ 18,801.85	\$ 134,100.34
Impuestos (29.5%)		\$ 7,646.97	\$ 5,932.41	\$ 3,265.52	\$ 4,806.56	\$ 1,966.15	\$ -	\$ -	\$ 2,341.43	\$ 4,618.92	\$ 2,128.00	\$ 2,128.00	\$ 5,546.55	\$ 40,380.50
Utilidad Neta	\$ -16,060.99	\$ 18,274.96	\$ 14,177.45	\$ 7,804.04	\$ 11,486.86	\$ 4,698.76	\$ -419.31	\$ -2,363.38	\$ 5,595.62	\$ 11,038.43	\$ 5,085.56	\$ 5,085.56	\$ 13,255.31	\$ 77,658.85
VAN	\$ 67,636.18													
TIR	88.15%													
Total de Beneficios		\$ 27,127.32	\$ 21,315.24	\$ 13,594.94	\$ 17,498.80	\$ 7,870.29	\$ 786.07	\$ 150.00	\$ 9,142.44	\$ 16,862.73	\$ 8,418.94	\$ 8,418.94	\$ 21,315.24	\$ 152,500.95
Total de Egresos	\$ 16,060.99	\$ 8,852.35	\$ 7,137.79	\$ 5,790.90	\$ 6,011.94	\$ 3,171.53	\$ 1,205.38	\$ 2,513.38	\$ 3,546.82	\$ 5,824.30	\$ 3,333.38	\$ 3,333.38	\$ 8,059.93	\$ 74,842.10
VAN INGRESOS	\$ 135,807.12													
VAN EGRESOS	\$ 66,779.70													
B/C	2.03													

CAPÍTULO VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

6.1. Resultados.

Con la presente propuesta de mejora en el área de producción de Autopartes de Fibra de Vidrio aumentará la rentabilidad de la empresa Factoría Bruce S.A.

Esto se debe a que, al implementar la herramienta de Gestión por Procesos el porcentaje de cumplimiento de moldes requeridos pasará de ser un 57.78% a un 68.89%, además de que el incumplimiento de entregas de las Autopartes de Fibra de Vidrio se reducirá de un 15.39% a un 9.89%, también se logró disminuir el porcentaje de reprocesos en las Autopartes de un 65.39% a un 26.92%, y finalmente se logró tener de un 75% de procedimientos establecidos. El logro obtenido en los indicadores mencionados se ven reflejados en el siguiente comparativo monetario anual:

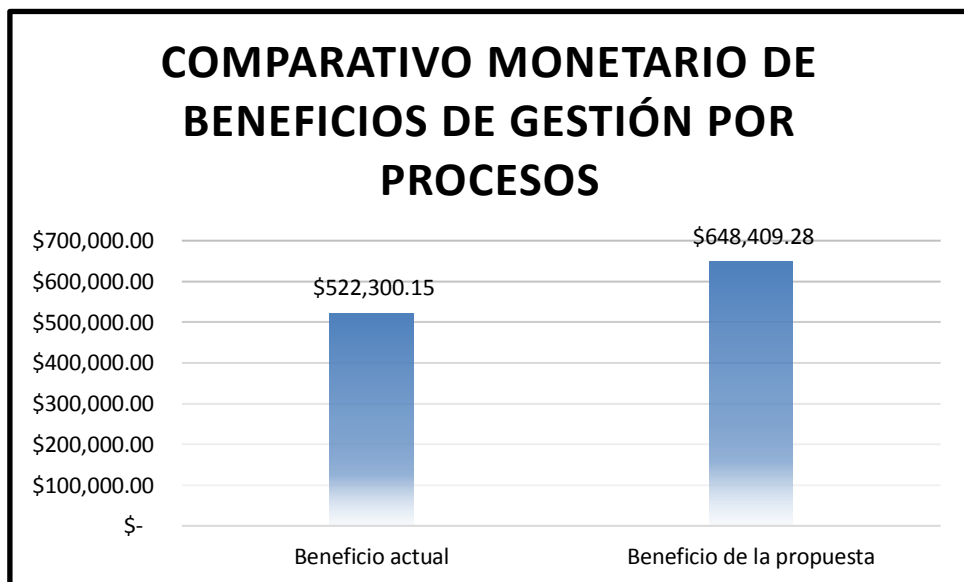


Gráfico N°10. Comparativo Monetario de Beneficios de Gestión por Procesos. Factoría Bruce S.A., 2018.

Además, al aplicar la herramienta de Homologación de Proveedores, podemos notar que se pudo reducir en un 19.32 % el costo en materiales a emplearse en la fabricación de Autopartes de Fibra de Vidrio, tal y como se muestra a continuación:

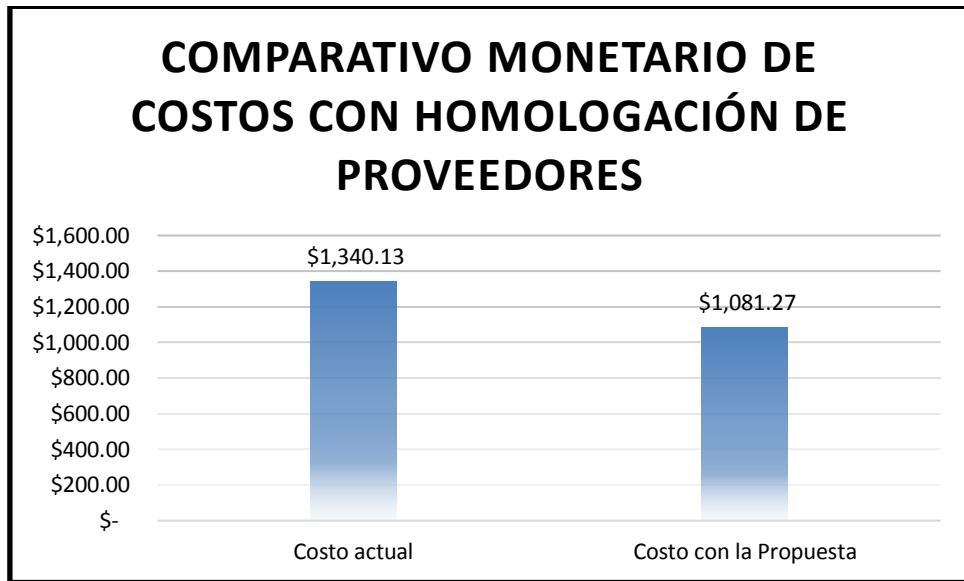


Gráfico N°11. Comparativo Monetario de Costos con Homologación de Proveedores por unidad. Factoría Bruce S.A., 2018.

Finalmente también al aplicar la herramienta de 5'S se logra 90% de etapas del proceso limpias y ordenadas, se logrará esto ya que esta implementación será constantemente auditada, y se reducirá los costos mensuales como se muestra a continuación:

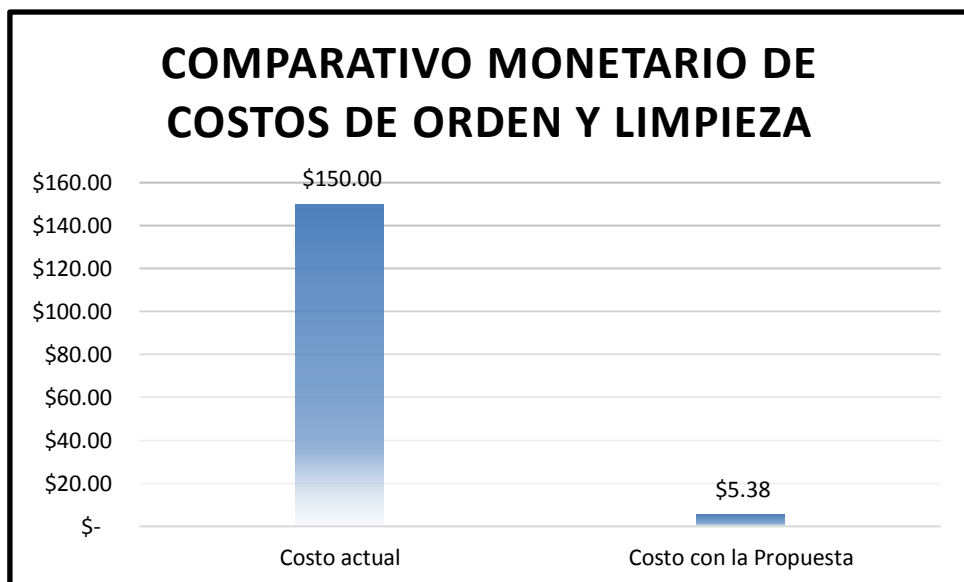


Gráfico N°12. Comparativo Monetario de Costos de Orden y Limpieza. Factoría Bruce S.A., 2018.

El VAN (Valor Actual Neto) de la implementación de la propuesta de mejora en el área de producción de Autopartes de Fibra de Vidrio es de \$ 67,636.18 lo que nos refleja la viabilidad del proyecto.

El TIR (Tasa Interna de Retorno) es de un 88.15%, el cual nos indica que el presente proyecto es rentable.

El análisis de Costo/Beneficio del proyecto es de 2.03, lo que nos indica que por cada dólar que Factoría Bruce invierta obtendrá un beneficio de 1.03 dólares.

6.2. Discusión.

En primer lugar se ve reflejado que no existe una correcta gestión del área de producción de Autopartes de Fibra de Vidrio, se dice esto ya que no llega al cumplir con la demanda que se proyecta, mediante el estudio del proyecto se identificó medidas para aumentar la capacidad de producción, disminuir costos por reprocesos, y también en la parte logística del área ya que no se contaba con la innovación de gestionar nuevos proveedores para disminuir costos en los materiales necesarios para la producción.

Queda demostrado la viabilidad de esta propuesta, ya que al invertir en ella se logra satisfacer en mayor porcentaje a la demanda y por ende aumentar más en la utilidad final de la empresa, de esta manera Factoría Bruce se posicionará con mayor fuerza en el mercado.

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1. Conclusiones.

- Se realizó un diagnóstico actual del área de producción de Autopartes de Fibra de Vidrio de la empresa Factoría Bruce S.A., mediante el cual se encontró que se tenía una pérdida de hasta \$ 33,600 anuales por incumplimiento de entrega de las Autopartes, \$ 33,979.50 anuales por reprocesos, y se identificó que se tiene un costo de \$ 108,550.53 anuales en materiales, y finalmente se identificó que se tiene una pérdida de \$ 1,800.00 anuales por ordenar y limpiar el área de Fibra de Vidrio.
- Se elaboró una propuesta de mejora en el área de producción de Autopartes de Fibra de Vidrio de la empresa Factoría Bruce S.A. aplicando las herramientas de Gestión por Procesos (Balance de Línea y Manual de Procedimientos), Homologación de Proveedores y un Plan 5'S para lograr la reducción de las pérdidas diagnosticadas previamente.
- Se logró obtener un beneficio de \$ 152,500.95 anuales con una inversión de \$ 74,842.10 anuales. Al evaluar los resultados obtenidos se tuvo un VAN de \$ 67,636.18 un TIR de 88.15% y un B/C de 2.03, los cuales determinan la rentabilidad del proyecto.
- Con la presente propuesta la Rentabilidad de la empresa Factoría Bruce S.A. aumentó de un 15.07% a un 50.92%.

7.2. Recomendaciones.

- Realizar el diagnóstico de la situación actual del área de Fibra de Vidrio para poder identificar los problemas.
- Implementar las Herramientas de mejora (Gestión por Procesos, Homologación de Proveedores y el Plan de 5'S) mencionadas en el presente proyecto para poder eliminar los problemas identificados previamente.
- Velar por el seguimiento de los indicadores expuestos en la propuesta ya que se demostró la viabilidad del presente proyecto.
- Seguir innovando en la implementación de nuevas propuestas para mejorar la rentabilidad de la empresa Factoría Bruce S.A.

BIBLIOGRAFÍA

- OICA. (2018). Production Statistics, 2017 Statistics. 17/05/2018, de International Organization of Motor Vehicle Manufacturers Sitio web:<http://www.oica.net/category/production-statistics/2017-statistics/>
- Mayra Cerón (2018). Ingresos de Marcopolo crecen en 11.7% en 2017. 18/05/2018, de Revista Transportes y Turismo. Sitio web:<https://tyt.com.mx/noticias/ingresos-de-marcopolo-crecen-11-7-en-2017/>
- Trujillo Informa (2016). Empresa Nuevo California adquiere flota de buses urbanos Mercedes-Benz. 18/05/2018, de Trujillo Informa.com. Sitio web:<https://trujilloinforma.com/empresas-2/empresa-nuevo-california-adquiere-flota-de-buses-urbanos-mercedes-benz/>
- Cardona, J. (2013). Modelo para la implementación de técnicas Lean Manufacturing en empresas editoriales. Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales.
- Lino, D. (2013). Diseño de un sistema de administración de inventarios colaborativos basado en la filosofía JIT para una industria manufacturera. Escuela Superior Politécnica del Litoral-Ecuador.
- Yauri, L (2015). Análisis y mejora de procesos en una empresa manufacturera de calzado. Universidad Pontífice Católica del Perú. Perú
- Mardini, S. (2013). Propuesta para incrementar la capacidad en una Fábrica Textil utilizando Balance de Línea y Manufactura Esbelta. Universidad de Ciencias Aplicadas-Perú.
- Vizconde, J. (2016). Propuesta de mejora del área de producción con herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la rentabilidad de la empresa de calzado Industria S&B S.R.L. Trujillo:Universidad Privada del Norte-Perú.
- Avalos, S. (2013). Propuesta de Mejora en el Proceso Productivo de la Línea de Calzado de Niños para incrementar la productividad de la empresa Bambini Shoes. Trujillo: Universidad Privada del Norte-Perú.
- Bembibre, C. (2010). Estandarización. Fecha: 18/05/2018. Sitio web:<https://www.definicionabc.com/general/estandarizacion.php>
- Rolon, M. (2015). Mejora de Métodos – Ingeniería de Métodos. Fecha: 18/05/2018. Sitio web: <http://millyarov.blogspot.pe/>
- Frievalds, A. / Niebel, B. Ingeniería Industrial: métodos, estándares y diseño de trabajo. Alfaomega, 11va edición, 2004. México.

- Salazar, B. (2012). Balanceo de Línea. Fecha: 19/05/2018. Sitio web:<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/producci%C3%B3n/balanceo-de-l%C3%ADnea/>.
- Ramos, E. (2013). Balance de Línea. Fecha: 19/05/2018. Sitio web:<http://baalaancedelineas.blogspot.com/2012/12/balanceo-de-lineas.html>
- Vásquez, R. (2015). Balance de Línea. Fecha: 19/05/2018. Sitio web:<http://documents.mx/documents/balance-de-linea-55a74bf32905e.html#>.
- Alvarez, M (2006). Manual para elaborar Manuales de Políticas y Procedimientos. Panorama Editorial. 1.a ed. México
- Velasco, J. y Compins, J. (2005). Introducción de la Gestión de la Calidad. Grupo Anaya. España
- Carreño, A. (2011). Logística de la A a la Z. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Zamora, A. (2011). Rentabilidad. Fecha: 19/05/2018. Sitio web:<http://economipedia.com/definiciones/rentabilidad.html>

ANEXOS.

Anexo N°1: Observación Muestral.

AUTOPARTES	ACTIVIDAD	TO (hh:mm)	TO (unitorio)	N° DE OPERARIOS	N° DE PIEZAS	TO TOTAL
AUTOPARTES PARA ESTRUCTURA	Alistado de molde de cuerpo del Posterior	00:05	0.08	1	1	0.08
	Alistado de molde de visera del Posterior	00:05	0.08	1	1	0.08
	Encerado de molde de cuerpo del Posterior	00:10	0.17	1	1	0.17
	Encerado de molde de visera del Posterior	00:05	0.08	1	1	0.08
	Aplicación de Gelcoat a molde de cuerpo del Posterior	00:10	0.17	1	1	0.17
	Aplicación de Gelcoat a molde de visera del Posterior	00:05	0.08	1	1	0.08
	Gelado de Gelcoat de molde de cuerpo del Posterior	00:50	0.83	1	1	0.83
	Gelado de Gelcoat de molde de visera del Posterior	00:40	0.67	1	1	0.67
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de cuerpo del Posterior	00:20	0.33	1	1	0.33
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de cuerpo del Posterior	02:20	2.33	2	1	4.67
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de visera del Posterior	00:10	0.17	1	1	0.17
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de visera del Posterior	01:00	1.00	2	1	2.00
	Habilitado de Fibra de Vidrio para empate del Posterior	00:05	0.08	1	1	0.08
	Laminado de Fibra de Vidrio de empate del Posterior	00:10	0.17	2	1	0.33
	Curado de Fibra de Vidrio del Posterior	12:00	12.00	1	1	12.00
	Desmoldado de Posterior	00:15	0.25	1	1	0.25
	Dar acabado a Posterior	00:15	0.25	1	1	0.25
	Alistado de molde de Techo	00:05	0.08	1	1	0.08
	Encerado de molde de Techo	00:05	0.08	1	1	0.08
	Aplicación de Gelcoat a molde de Techo	00:30	0.50	1	1	0.50
	Gelado de Gelcoat de molde de Techo	01:20	1.33	1	1	1.33
	Habilitado de Fibra de Vidrio de la primera parte para molde de Techo	00:20	0.33	2	1	0.67
	Laminado de Fibra de Vidrio de la primera parte en molde de Techo	00:30	0.50	3	1	1.50
	Curado de Fibra de Vidrio de la primera parte en molde de Techo	00:40	0.67	1	1	0.67
	Habilitado de Fibra de Vidrio de la segunda parte para molde de Techo	00:10	0.17	2	1	0.33
	Laminado de Fibra de Vidrio de la segunda parte en molde de Techo	00:30	0.50	3	1	1.50
	Curado de Fibra de Vidrio de la segunda parte en molde de Techo	05:00	5.00	1	1	5.00
	Desmoldado de Techo	00:05	0.08	1	1	0.08
	Dar acabado a Techo	00:10	0.17	1	1	0.17
	Alistado de molde de Máscara Frontal	00:10	0.17	1	1	0.17

Encerado de molde de Máscara Frontal	00:10	0.17	1	1	0.17
Alistado de molde de Parachoque Frontal	00:10	0.17	1	1	0.17
Encerado de molde de Parachoque Frontal	00:10	0.17	1	1	0.17
Alistado de molde de Rejilla Frontal	00:05	0.08	1	1	0.08
Encerado de molde de Rejilla Frontal	00:05	0.08	1	1	0.08
Aplicación de Gelcoat a molde de Máscara Frontal	00:10	0.17	1	1	0.17
Aplicación de Gelcoat a molde de Parachoque Frontal	00:10	0.17	1	1	0.17
Aplicación de Gelcoat a molde de Rejilla Frontal	00:10	0.17	1	1	0.17
Gelado de Gelcoat de molde de Máscara Frontal	00:35	0.58	1	1	0.58
Gelado de Gelcoat de molde de Parachoque Frontal	00:35	0.58	1	1	0.58
Gelado de Gelcoat de molde de Rejilla Frontal	00:35	0.58	1	1	0.58
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Máscara Frontal	00:10	0.17	1	1	0.17
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Parachoque Frontal	00:10	0.17	1	1	0.17
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Rejilla Frontal	00:05	0.08	1	1	0.08
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Máscara Frontal	01:30	1.50	2	1	3.00
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Parachoque Frontal	01:30	1.50	2	1	3.00
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Rejilla Frontal	01:00	1.00	2	1	2.00
Curado de Fibra de Vidrio de Máscara Frontal	05:00	5.00	1	1	5.00
Curado de Fibra de Vidrio de Parachoque Frontal	05:00	5.00	1	1	5.00
Curado de Fibra de Vidrio de Rejilla Frontal	05:00	5.00	1	1	5.00
Desmoldado de Máscara Frontal	00:05	0.08	1	1	0.08
Dar acabado a Máscara Frontal	00:10	0.17	1	1	0.17
Desmoldado de Parachoque Frontal	00:05	0.08	1	1	0.08
Dar acabado a Parachoque Frontal	00:10	0.17	1	1	0.17
Desmoldado de Rejilla Frontal	00:05	0.08	1	1	0.08
Dar acabado a Rejilla Frontal	00:15	0.25	1	1	0.25
Alistado de molde de Visera superior	00:05	0.08	1	1	0.08
Encerado de molde de Visera superior	00:05	0.08	1	1	0.08
Aplicación de Gelcoat a molde de Visera superior	00:15	0.25	1	1	0.25
Gelado de Gelcoat de molde de Visera superior	00:40	0.67	1	1	0.67
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Visera superior	00:05	0.08	1	1	0.08
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Visera superior	01:00	1.00	2	1	2.00
Curado de Fibra de Vidrio de Visera superior	05:00	5.00	1	1	5.00
Desmoldado de Visera superior	00:05	0.08	1	1	0.08
Dar acabado a Visera superior	00:10	0.17	1	1	0.17
Alistado de molde de Tapa Posterior	00:05	0.08	1	1	0.08

AUTOPARTES GRANDES PRIMARIAS PARA ACABADO	Encerado de molde de Tapa Posterior	00:05	0.08	1	1	0.08
	Aplicación de Gelcoat a molde de Tapa Posterior	00:10	0.17	1	1	0.17
	Gelado de Gelcoat de molde de Tapa Posterior	00:35	0.58	1	1	0.58
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Tapa Posterior	00:10	0.17	1	1	0.17
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Tapa Posterior	00:30	0.50	2	1	1.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Tapa Posterior	08:00	8.00	1	1	8.00
	Desmoldado de Tapa Posterior	00:05	0.08	1	1	0.08
	Dar acabado a Tapa Posterior	00:10	0.17	1	1	0.17
	Alistado de molde de Cajón de Visera	00:10	0.17	1	1	0.17
	Encerado de molde de Cajón de Visera	00:15	0.25	1	1	0.25
	Alistado de molde de Banca posterior	00:25	0.42	1	1	0.42
	Encerado de molde de Banca posterior	00:15	0.25	1	1	0.25
	Aplicación de Gelcoat a molde de Cajón de Visera	00:20	0.33	1	1	0.33
	Aplicación de Gelcoat a molde de Banca posterior	00:20	0.33	1	1	0.33
	Gelado de Gelcoat de molde de Cajón de Visera	00:40	0.67	1	1	0.67
	Gelado de Gelcoat de molde de Banca posterior	00:40	0.67	1	1	0.67
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cajón de Visera	00:10	0.17	1	1	0.17
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cajón de Visera	01:00	1.00	2	1	2.00
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Banca posterior	00:10	0.17	1	1	0.17
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Banca posterior	01:00	1.00	2	1	2.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Cajón de Visera	05:00	5.00	1	1	5.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Banca posterior	05:00	5.00	1	1	5.00
	Desmoldado de Cajón de Visera	00:05	0.08	1	1	0.08
	Dar acabado a Cajón de Visera	00:15	0.25	1	1	0.25
	Desmoldado de Banca posterior	00:10	0.17	1	1	0.17
	Dar acabado a Banca posterior	00:15	0.25	1	1	0.25
	Alistado de molde de Consola	00:10	0.17	2	1	0.33
	Encerado de molde de Consola	00:10	0.17	1	1	0.17
	Alistado de molde de Complemento de Consola	00:05	0.08	2	1	0.17
	Encerado de molde de Complemento de Consola	00:10	0.17	1	1	0.17
	Aplicación de Gelcoat a molde de Consola	00:25	0.42	1	1	0.42
	Aplicación de Gelcoat a molde de Complemento de Consola	00:25	0.42	1	1	0.42
	Gelado de Gelcoat de molde de Consola	00:35	0.58	1	1	0.58
	Gelado de Gelcoat de molde de Complemento de Consola	00:35	0.58	1	1	0.58
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Consola	00:15	0.25	1	1	0.25
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Complemento de Consola	00:15	0.25	1	1	0.25
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Consola	01:30	1.50	2	1	3.00

	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Complemento de Consola	01:00	1.00	2	1	2.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Consola	06:00	6.00	1	1	6.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Complemento de Consola	06:00	6.00	1	1	6.00
	Desmoldado de Consola	00:15	0.25	1	1	0.25
	Dar acabado a Consola	00:20	0.33	1	1	0.33
	Desmoldado de Complemento de Consola	00:15	0.25	1	1	0.25
	Dar acabado a Complemento de Consola	00:20	0.33	1	1	0.33
AUTOPARTES PEQUEÑAS PRIMARIAS PARA ACABADO	Alistado de molde de Tapas de Consola	00:03	0.05	1	1	0.05
	Alistado de molde de Contratapas de Consola	00:03	0.05	1	1	0.05
	Encerado de molde de Tapas de Consola	00:05	0.08	1	1	0.08
	Encerado de molde de Contratapas de Consola	00:05	0.08	1	1	0.08
	Alistado de molde de Tapa de motor	00:05	0.08	1	1	0.08
	Alistado de molde de Contratapa de motor	00:05	0.08	1	1	0.08
	Encerado de molde de Tapa de motor	00:03	0.05	1	1	0.05
	Encerado de molde de Contratapa de motor	00:03	0.05	1	1	0.05
	Aplicación de Gelcoat a molde de Tapas de Consola	00:10	0.17	1	1	0.17
	Aplicación de Gelcoat a molde de Contratapas de Consola	00:10	0.17	1	1	0.17
	Aplicación de Gelcoat a molde de Tapa de motor	00:05	0.08	1	1	0.08
	Aplicación de Gelcoat a molde de Contratapa de motor	00:05	0.08	1	1	0.08
	Gelado de Gelcoat de molde de Tapas de Consola	00:25	0.42	1	1	0.42
	Gelado de Gelcoat de molde de Contratapas de Consola	00:25	0.42	1	1	0.42
	Gelado de Gelcoat de molde de Tapa de motor	00:25	0.42	1	1	0.42
	Gelado de Gelcoat de molde de Contratapa de motor	00:25	0.42	1	1	0.42
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Tapas de Consola	00:05	0.08	1	1	0.08
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Contratapas de Consola	00:05	0.08	1	1	0.08
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Tapa de motor	00:05	0.08	1	1	0.08
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Contratapa de motor	00:05	0.08	1	1	0.08
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Tapas de Consola	00:15	0.25	1	1	0.25
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Contratapas de Consola	00:15	0.25	1	1	0.25
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Tapa de motor	00:15	0.25	1	1	0.25
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Contratapa de motor	00:15	0.25	1	1	0.25
	Curado de Fibra de Vidrio de Tapas de Consola	03:00	3.00	1	1	3.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Contratapas de Consola	03:00	3.00	1	1	3.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Tapa de motor	03:00	3.00	1	1	3.00

	Curado de Fibra de Vidrio de Contratapa de motor	03:00	3.00	1	1	3.00
	Contraplacado de Tapas de Consola	00:25	0.42	1	1	0.42
	Contraplacado de Tapa de motor	00:25	0.42	1	1	0.42
	Secado del contraplacado de Tapas de Consola	08:00	8.00	1	1	8.00
	Secado del contraplacado de Tapa de Motor	10:00	10.00	1	1	10.00
	Desmoldado de Tapas de Consola	00:10	0.17	1	1	0.17
	Dar acabado a Tapas de Consola	00:15	0.25	1	1	0.25
	Desmoldado de Tapa de motor	00:15	0.25	1	1	0.25
	Dar acabado a Tapa de motor	00:10	0.17	1	1	0.17
AUTOPARTES GRANDES SECUNDARIAS PARA ACABADO	Alistado de molde de Mampara de Cabina	00:03	0.05	1	1	0.05
	Encerado de molde de Mampara de Cabina	00:07	0.12	1	1	0.12
	Alistado de molde de Mampara de Salón	00:03	0.05	1	1	0.05
	Encerado de molde de Mampara de Salón	00:07	0.12	1	1	0.12
	Alistado de molde de Puerta de Chofer	00:02	0.03	1	1	0.03
	Encerado de molde de Puerta de Chofer	00:03	0.05	1	1	0.05
	Alistado de molde de Puerta de Servicio	00:02	0.03	1	1	0.03
	Encerado de molde de Puerta de Servicio	00:03	0.05	1	1	0.05
	Alistado de molde de Puerta de Cabina de Salón	00:02	0.03	1	1	0.03
	Encerado de molde de Puerta de Cabina de Salón	00:05	0.08	1	1	0.08
	Alistado de molde de Puerta de Cabina de Cabina	00:02	0.03	1	1	0.03
	Encerado de molde de Puerta de Cabina de Cabina	00:05	0.08	1	1	0.08
	Aplicación de Gelcoat a molde de Mampara de Cabina	00:15	0.25	1	1	0.25
	Aplicación de Gelcoat a molde de Mampara de Salón	00:15	0.25	1	1	0.25
	Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Chofer	00:05	0.08	1	1	0.08
	Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Servicio	00:05	0.08	1	1	0.08
	Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Cabina de Salón	00:05	0.08	1	1	0.08
	Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Cabina de Cabina	00:05	0.08	1	1	0.08
	Gelado de Gelcoat de molde de Mampara de Cabina	00:35	0.58	1	1	0.58
	Gelado de Gelcoat de molde de Mampara de Salón	00:35	0.58	1	1	0.58
	Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Chofer	00:30	0.50	1	1	0.50
	Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Servicio	00:30	0.50	1	1	0.50
	Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Cabina de Salón	00:30	0.50	1	1	0.50
	Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Cabina de Cabina	00:30	0.50	1	1	0.50
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Mampara de Cabina	00:20	0.33	1	1	0.33

	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Mampara de Salón	00:20	0.33	1	1	0.33
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Chofer	00:05	0.08	1	1	0.08
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Servicio	00:05	0.08	1	1	0.08
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Cabina de Salón	00:10	0.17	1	1	0.17
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Cabina de Cabina	00:10	0.17	1	1	0.17
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Mampara de Cabina	00:40	0.67	2	1	1.33
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Mampara de Salón	00:35	0.58	2	1	1.17
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Chofer	00:10	0.17	1	1	0.17
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Servicio	00:10	0.17	1	1	0.17
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Cabina de Salón	00:10	0.17	1	1	0.17
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Cabina de Cabina	00:10	0.17	1	1	0.17
	Curado de Fibra de Vidrio de Mampara de Cabina	04:00	4.00	1	1	4.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Mampara de Salón	04:00	4.00	1	1	4.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Puerta de Chofer	04:00	4.00	1	1	4.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Puerta de Servicio	04:00	4.00	1	1	4.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Puerta de Cabina de Salón	04:00	4.00	1	1	4.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Puerta de Cabina de Cabina	04:00	4.00	1	1	4.00
	Desmoldado de Mampara de Cabina	00:05	0.08	1	1	0.08
	Desmoldado de Mampara de Salón	00:05	0.08	1	1	0.08
	Desmoldado de Puerta de Chofer	00:03	0.05	1	1	0.05
	Desmoldado de Puerta de Servicio	00:03	0.05	1	1	0.05
	Desmoldado de Puerta de Cabina de Salón	00:03	0.05	1	1	0.05
	Desmoldado de Puerta de Cabina de Cabina	00:03	0.05	1	1	0.05
	Dar acabado a Mampara de Cabina	00:10	0.17	1	1	0.17
	Dar acabado a Mampara de Salón	00:10	0.17	1	1	0.17
	Dar acabado a Puerta de Chofer	00:05	0.08	1	1	0.08
	Dar acabado a Puerta de Servicio	00:05	0.08	1	1	0.08
	Dar acabado a Puerta de Cabina de Salón	00:05	0.08	1	1	0.08
	Dar acabado a Puerta de Cabina de Cabina	00:05	0.08	1	1	0.08
INTERIORES PLANCHAS PARA	Alistado de molde de Plancha para Techo	00:02	0.03	1	2	0.07
	Encerado de molde de Plancha para Techo	00:08	0.13	1	2	0.27
	Alistado de molde de Plancha para Laterales	00:02	0.03	1	2	0.07
	Encerado de molde de Plancha para Laterales	00:08	0.13	1	2	0.27
	Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Techo	00:08	0.13	1	2	0.27
	Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Laterales	00:08	0.13	1	2	0.27
	Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Techo	00:40	0.67	1	2	1.33

	Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Laterales	00:40	0.67	1	2	1.33
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Techo	00:05	0.08	1	2	0.17
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Laterales	00:05	0.08	1	2	0.17
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Techo	00:35	0.58	1	2	1.17
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Laterales	00:35	0.58	1	2	1.17
	Curado de Fibra de Vidrio de Plancha de Techo	04:00	4.00	1	2	8.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Plancha de Laterales	04:00	4.00	1	2	8.00
	Desmoldado de Plancha para Techo	00:03	0.05	1	2	0.10
	Desmoldado de Plancha para Laterales	00:03	0.05	1	2	0.10
	Dar acabado a Plancha para Techo	00:05	0.08	1	2	0.17
	Dar acabado a Plancha para Laterales	00:05	0.08	1	2	0.17
	Alistado de molde de Plancha para Postes	00:02	0.03	1	1	0.03
	Encerado de molde de Plancha para Postes	00:05	0.08	1	1	0.08
	Alistado de molde de Plancha para Cabina	00:02	0.03	1	1	0.03
	Encerado de molde de Plancha para Cabina	00:05	0.08	1	1	0.08
	Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Postes	00:08	0.13	1	1	0.13
	Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Cabina	00:08	0.13	1	1	0.13
	Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Postes	00:40	0.67	1	1	0.67
	Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Cabina	00:40	0.67	1	1	0.67
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Postes	00:03	0.05	1	1	0.05
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Cabina	00:03	0.05	1	1	0.05
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Postes	00:20	0.33	1	1	0.33
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Cabina	00:20	0.33	1	1	0.33
	Curado de Fibra de Vidrio de Plancha de Postes	04:00	4.00	1	1	4.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Plancha de Cabina	04:00	4.00	1	1	4.00
	Desmoldado de Plancha para Postes	00:03	0.05	1	1	0.05
	Desmoldado de Plancha para Cabina	00:03	0.05	1	1	0.05
	Dar acabado a Plancha para Postes	00:05	0.08	1	1	0.08
	Dar acabado a Plancha para Cabina	00:05	0.08	1	1	0.08
ACABADO SECUNDARIAS PARA PEQUEÑAS AUTOPARTES	Alistado de molde de Botiquín	00:05	0.08	1	2	0.17
	Encerado de molde de Botiquín	00:05	0.08	1	2	0.17
	Aplicación de Gelcoat a molde de Botiquín	00:15	0.25	1	2	0.50
	Gelado de Gelcoat de molde de Botiquín	00:35	0.58	1	2	1.17
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Botiquín	00:10	0.17	1	2	0.33
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Botiquín	01:00	1.00	1	2	2.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Botiquín	06:00	6.00	1	2	12.00

	Desmoldado de Botiquín	00:10	0.17	1	2	0.33
	Dar acabado a Botiquín	00:10	0.17	1	2	0.33
	Alistado de molde de Cubierta de Cables	00:05	0.08	1	1	0.08
	Encerado de molde de Cubierta de Cables	00:03	0.05	1	1	0.05
	Alistado de molde de Papelera	00:10	0.17	1	1	0.17
	Encerado de molde de Papelera	00:05	0.08	1	1	0.08
	Aplicación de Gelcoat a molde de Cubierta de Cables	00:10	0.17	1	1	0.17
	Aplicación de Gelcoat a molde de Papelera	00:15	0.25	1	1	0.25
	Gelado de Gelcoat de molde de Cubierta de Cables	00:35	0.58	1	1	0.58
	Gelado de Gelcoat de molde de Papelera	00:35	0.58	1	1	0.58
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cubierta de Cables	00:03	0.05	1	1	0.05
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Papelera	00:05	0.08	1	1	0.08
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cubierta de Cables	00:13	0.22	1	1	0.22
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Papelera	00:45	0.75	1	1	0.75
	Curado de Fibra de Vidrio de Cubierta de Cables	06:00	6.00	1	1	6.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Papelera	06:00	6.00	1	1	6.00
	Desmoldado de Cubierta de Cables	00:05	0.08	1	1	0.08
	Dar acabado a Cubierta de Cables	00:05	0.08	1	1	0.08
	Desmoldado de Papelera	00:10	0.17	1	1	0.17
	Dar acabado a Papelera	00:05	0.08	1	1	0.08
AUTOPARTES PARA PINTURA	Alistado de molde de Vuelta Llantas	00:05	0.08	1	1	0.08
	Encerado de molde de Vuelta Llantas	00:10	0.17	1	1	0.17
	Alistado de molde de Hongo	00:02	0.03	1	1	0.03
	Encerado de molde de Hongo	00:03	0.05	1	1	0.05
	Alistado de molde de Base de Hongo	00:02	0.03	1	1	0.03
	Encerado de molde de Base de Hongo	00:03	0.05	1	1	0.05
	Alistado de molde de Embellecedores	00:05	0.08	1	1	0.08
	Encerado de molde de Embellecedores	00:10	0.17	1	1	0.17
	Aplicación de Gelcoat a molde de Vuelta Llantas	00:20	0.33	1	1	0.33
	Aplicación de Gelcoat a molde de Hongo	00:05	0.08	1	1	0.08
	Aplicación de Gelcoat a molde de Base de Hongo	00:05	0.08	1	1	0.08
	Aplicación de Gelcoat a molde de Embellecedores	00:20	0.33	1	1	0.33
	Gelado de Gelcoat de molde de Vuelta Llantas	00:40	0.67	1	1	0.67
	Gelado de Gelcoat de molde de Hongo	00:35	0.58	1	1	0.58
	Gelado de Gelcoat de molde de Base de Hongo	00:35	0.58	1	1	0.58
	Gelado de Gelcoat de molde de Embellecedores	00:40	0.67	1	1	0.67
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Vuelta Llantas	00:10	0.17	1	1	0.17
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Hongo	00:05	0.08	1	1	0.08
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Base de Hongo	00:05	0.08	1	1	0.08

	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Embellecedores	00:10	0.17	1	1	0.17
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Vuelta Llantas	01:15	1.25	1	1	1.25
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Hongo	00:15	0.25	1	1	0.25
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Base de Hongo	00:15	0.25	1	1	0.25
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Embellecedores	01:00	1.00	1	1	1.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Vuelta Llantas	06:00	6.00	1	1	6.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Hongo	04:00	4.00	1	1	4.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Base de Hongo	04:00	4.00	1	1	4.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Embellecedores	06:00	6.00	1	1	6.00
	Desmoldado de Vuelta Llantas	00:10	0.17	1	1	0.17
	Dar acabado a Vuelta Llantas	00:10	0.17	1	1	0.17
	Desmoldado de Hongo	00:05	0.08	1	1	0.08
	Dar acabado a Hongo	00:15	0.25	1	1	0.25
	Desmoldado de Base de Hongo	00:05	0.08	1	1	0.08
	Dar acabado a Base de Hongo	00:05	0.08	1	1	0.08
	Desmoldado de Embellecedores	00:10	0.17	1	1	0.17
	Dar acabado a Embellecedores	00:20	0.33	1	1	0.33
AUTOPARTES PEQUEÑAS TERCARIAS PARA ACABADO	Alistado de molde de Cascos Neblineros	00:03	0.05	1	1	0.05
	Encerado de molde de Cascos Neblineros	00:03	0.05	1	1	0.05
	Alistado de molde de Cubierta de Faros de Bodega	00:03	0.05	1	1	0.05
	Encerado de molde de Cubierta de Faros de Bodega	00:03	0.05	1	1	0.05
	Aplicación de Gelcoat a molde de Cascos Neblineros	00:10	0.17	1	1	0.17
	Aplicación de Gelcoat a molde de Cubierta de Faros de Bodega	00:15	0.25	1	1	0.25
	Gelado de Gelcoat de molde de Cascos Neblineros	00:35	0.58	1	1	0.58
	Gelado de Gelcoat de molde de Cubierta de Faros de Bodega	00:35	0.58	1	1	0.58
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cascos Neblineros	00:10	0.17	1	1	0.17
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cascos Neblineros	00:40	0.67	1	1	0.67
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cubierta de Faros de Bodega	00:15	0.25	1	1	0.25
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cubierta de Faros de Bodega	00:45	0.75	1	1	0.75
	Curado de Fibra de Vidrio de Cascos Neblineros	04:00	4.00	1	1	4.00
	Curado de Fibra de Vidrio de Cubierta de Faros de Bodega	04:00	4.00	1	1	4.00
	Desmoldado de Cascos Neblineros	00:05	0.08	1	1	0.08
	Desmoldado de Cubierta de Faros de Bodega	00:05	0.08	1	1	0.08
	Dar acabado a Cascos Neblineros	00:05	0.08	1	1	0.08
	Dar acabado a Cubierta de Faros de Bodega	00:05	0.08	1	1	0.08

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Anexo N°2: Número de Observaciones.

AUTOPARTES	ACTIVIDAD	TO TOTAL	p	q	e	Z	N	n
AUTOPARTES PARA ESTRUCTURA	Alistado de molde de cuerpo del Posterior	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de visera del Posterior	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de cuerpo del Posterior	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de visera del Posterior	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de cuerpo del Posterior	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de visera del Posterior	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Gelado de Gelcoat de molde de cuerpo del Posterior	0.83	0.0028	0.9972	0.07	1.96	6	2
	Gelado de Gelcoat de molde de visera del Posterior	0.67	0.0022	0.9978	0.07	1.96	6	2
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de cuerpo del Posterior	0.33	0.0011	0.9989	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de cuerpo del Posterior	4.67	0.0157	0.9843	0.07	1.96	6	5
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de visera del Posterior	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de visera del Posterior	2.00	0.0067	0.9933	0.07	1.96	6	4
	Habilitado de Fibra de Vidrio para empate del Posterior	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio de empate del Posterior	0.33	0.0011	0.9989	0.07	1.96	6	1
	Curado de Fibra de Vidrio del Posterior	12.00	0.0404	0.9596	0.07	1.96	6	6
	Desmoldado de Posterior	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Posterior	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Techo	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Techo	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Techo	0.50	0.0017	0.9983	0.07	1.96	6	2
	Gelado de Gelcoat de molde de Techo	1.33	0.0045	0.9955	0.07	1.96	6	3
	Habilitado de Fibra de Vidrio de la primera parte para molde de Techo	0.67	0.0022	0.9978	0.07	1.96	6	2
	Laminado de Fibra de Vidrio de la primera parte en molde de Techo	1.50	0.0051	0.9949	0.07	1.96	6	3
	Curado de Fibra de Vidrio de la primera parte en molde de Techo	0.67	0.0022	0.9978	0.07	1.96	6	2
	Habilitado de Fibra de Vidrio de la segunda parte para molde de Techo	0.33	0.0011	0.9989	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio de la segunda parte en molde de Techo	1.50	0.0051	0.9949	0.07	1.96	6	3
	Curado de Fibra de Vidrio de la segunda parte en molde de Techo	5.00	0.0169	0.9831	0.07	1.96	6	5
	Desmoldado de Techo	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1

	Dar acabado a Techo	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Máscara Frontal	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Máscara Frontal	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Parachoque Frontal	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Parachoque Frontal	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Rejilla Frontal	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Rejilla Frontal	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Máscara Frontal	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Parachoque Frontal	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Rejilla Frontal	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Gelado de Gelcoat de molde de Máscara Frontal	0.58	0.0020	0.9980	0.07	1.96	6	2
	Gelado de Gelcoat de molde de Parachoque Frontal	0.58	0.0020	0.9980	0.07	1.96	6	2
	Gelado de Gelcoat de molde de Rejilla Frontal	0.58	0.0020	0.9980	0.07	1.96	6	2
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Máscara Frontal	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Parachoque Frontal	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Rejilla Frontal	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Máscara Frontal	3.00	0.0101	0.9899	0.07	1.96	6	4
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Parachoque Frontal	3.00	0.0101	0.9899	0.07	1.96	6	4
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Rejilla Frontal	2.00	0.0067	0.9933	0.07	1.96	6	4
	Curado de Fibra de Vidrio de Máscara Frontal	5.00	0.0169	0.9831	0.07	1.96	6	5
	Curado de Fibra de Vidrio de Parachoque Frontal	5.00	0.0169	0.9831	0.07	1.96	6	5
	Curado de Fibra de Vidrio de Rejilla Frontal	5.00	0.0169	0.9831	0.07	1.96	6	5
	Desmoldado de Máscara Frontal	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Máscara Frontal	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Desmoldado de Parachoque Frontal	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Parachoque Frontal	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Desmoldado de Rejilla Frontal	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Rejilla Frontal	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Visera superior	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Visera superior	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Visera superior	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1

	Gelado de Gelcoat de molde de Visera superior	0.67	0.0022	0.9978	0.07	1.96	6	2
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Visera superior	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Visera superior	2.00	0.0067	0.9933	0.07	1.96	6	4
	Curado de Fibra de Vidrio de Visera superior	5.00	0.0169	0.9831	0.07	1.96	6	5
	Desmoldado de Visera superior	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Visera superior	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Tapa Posterior	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Tapa Posterior	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Tapa Posterior	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Gelado de Gelcoat de molde de Tapa Posterior	0.58	0.0020	0.9980	0.07	1.96	6	2
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Tapa Posterior	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Tapa Posterior	1.00	0.0034	0.9966	0.07	1.96	6	3
	Curado de Fibra de Vidrio de Tapa Posterior	8.00	0.0270	0.9730	0.07	1.96	6	5
	Desmoldado de Tapa Posterior	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Tapa Posterior	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
AUTOPARTES GRANDES PRIMARIAS PARA ACABADO	Alistado de molde de Cajón de Visera	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Cajón de Visera	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Banca posterior	0.42	0.0014	0.9986	0.07	1.96	6	2
	Encerado de molde de Banca posterior	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Cajón de Visera	0.33	0.0011	0.9989	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Banca posterior	0.33	0.0011	0.9989	0.07	1.96	6	1
	Gelado de Gelcoat de molde de Cajón de Visera	0.67	0.0022	0.9978	0.07	1.96	6	2
	Gelado de Gelcoat de molde de Banca posterior	0.67	0.0022	0.9978	0.07	1.96	6	2
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cajón de Visera	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cajón de Visera	2.00	0.0067	0.9933	0.07	1.96	6	4
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Banca posterior	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Banca posterior	2.00	0.0067	0.9933	0.07	1.96	6	4
	Curado de Fibra de Vidrio de Cajón de Visera	5.00	0.0169	0.9831	0.07	1.96	6	5
	Curado de Fibra de Vidrio de Banca posterior	5.00	0.0169	0.9831	0.07	1.96	6	5
	Desmoldado de Cajón de Visera	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Cajón de Visera	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Desmoldado de Banca posterior	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Banca posterior	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1

	Alistado de molde de Consola	0.33	0.0011	0.9989	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Consola	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Complemento de Consola	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Complemento de Consola	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Consola	0.42	0.0014	0.9986	0.07	1.96	6	2
	Aplicación de Gelcoat a molde de Complemento de Consola	0.42	0.0014	0.9986	0.07	1.96	6	2
	Gelado de Gelcoat de molde de Consola	0.58	0.0020	0.9980	0.07	1.96	6	2
	Gelado de Gelcoat de molde de Complemento de Consola	0.58	0.0020	0.9980	0.07	1.96	6	2
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Consola	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Complemento de Consola	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Consola	3.00	0.0101	0.9899	0.07	1.96	6	4
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Complemento de Consola	2.00	0.0067	0.9933	0.07	1.96	6	4
	Curado de Fibra de Vidrio de Consola	6.00	0.0202	0.9798	0.07	1.96	6	5
	Curado de Fibra de Vidrio de Complemento de Consola	6.00	0.0202	0.9798	0.07	1.96	6	5
	Desmoldado de Consola	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Consola	0.33	0.0011	0.9989	0.07	1.96	6	1
	Desmoldado de Complemento de Consola	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Complemento de Consola	0.33	0.0011	0.9989	0.07	1.96	6	1
AUTOPARTES PEQUEÑAS PRIMARIAS PARA ACABADO	Alistado de molde de Tapas de Consola	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Contratapas de Consola	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Tapas de Consola	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Contratapas de Consola	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Tapa de motor	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Contratapa de motor	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Tapa de motor	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Contratapa de motor	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Tapas de Consola	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Contratapas de Consola	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Tapa de motor	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Contratapa de motor	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1

	Gelado de Gelcoat de molde de Tapas de Consola	0.42	0.0014	0.9986	0.07	1.96	6	2
	Gelado de Gelcoat de molde de Contratapas de Consola	0.42	0.0014	0.9986	0.07	1.96	6	2
	Gelado de Gelcoat de molde de Tapa de motor	0.42	0.0014	0.9986	0.07	1.96	6	2
	Gelado de Gelcoat de molde de Contratapa de motor	0.42	0.0014	0.9986	0.07	1.96	6	2
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Tapas de Consola	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Contratapas de Consola	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Tapa de motor	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Contratapa de motor	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Tapas de Consola	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Contratapas de Consola	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Tapa de motor	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Contratapa de motor	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Curado de Fibra de Vidrio de Tapas de Consola	3.00	0.0101	0.9899	0.07	1.96	6	4
	Curado de Fibra de Vidrio de Contratapas de Consola	3.00	0.0101	0.9899	0.07	1.96	6	4
	Curado de Fibra de Vidrio de Tapa de motor	3.00	0.0101	0.9899	0.07	1.96	6	4
	Curado de Fibra de Vidrio de Contratapa de motor	3.00	0.0101	0.9899	0.07	1.96	6	4
	Contraplacado de Tapas de Consola	0.42	0.0014	0.9986	0.07	1.96	6	2
	Contraplacado de Tapa de motor	0.42	0.0014	0.9986	0.07	1.96	6	2
	Secado del contraplacado de Tapas de Consola	8.00	0.0270	0.9730	0.07	1.96	6	5
	Secado del contraplacado de Tapa de Motor	10.00	0.0337	0.9663	0.07	1.96	6	6
	Desmoldado de Tapas de Consola	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Tapas de Consola	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Desmoldado de Tapa de motor	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Tapa de motor	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
SECUNDARIAS PARA ACABADO AUTOPARTES GRANDES	Alistado de molde de Mampara de Cabina	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Mampara de Cabina	0.12	0.0004	0.9996	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Mampara de Salón	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Mampara de Salón	0.12	0.0004	0.9996	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Puerta de Chofer	0.03	0.0001	0.9999	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Puerta de Chofer	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Puerta de Servicio	0.03	0.0001	0.9999	0.07	1.96	6	1

Encerado de molde de Puerta de Servicio	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
Alistado de molde de Puerta de Cabina de Salón	0.03	0.0001	0.9999	0.07	1.96	6	1
Encerado de molde de Puerta de Cabina de Salón	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
Alistado de molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.03	0.0001	0.9999	0.07	1.96	6	1
Encerado de molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
Aplicación de Gelcoat a molde de Mampara de Cabina	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
Aplicación de Gelcoat a molde de Mampara de Salón	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Chofer	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Servicio	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Cabina de Salón	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
Gelado de Gelcoat de molde de Mampara de Cabina	0.58	0.0020	0.9980	0.07	1.96	6	2
Gelado de Gelcoat de molde de Mampara de Salón	0.58	0.0020	0.9980	0.07	1.96	6	2
Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Chofer	0.50	0.0017	0.9983	0.07	1.96	6	2
Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Servicio	0.50	0.0017	0.9983	0.07	1.96	6	2
Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Cabina de Salón	0.50	0.0017	0.9983	0.07	1.96	6	2
Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.50	0.0017	0.9983	0.07	1.96	6	2
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Mampara de Cabina	0.33	0.0011	0.9989	0.07	1.96	6	1
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Mampara de Salón	0.33	0.0011	0.9989	0.07	1.96	6	1
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Chofer	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Servicio	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Cabina de Salón	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Mampara de Cabina	1.33	0.0045	0.9955	0.07	1.96	6	3
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Mampara de Salón	1.17	0.0039	0.9961	0.07	1.96	6	3
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Chofer	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Servicio	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Cabina de Salón	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1

	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Curado de Fibra de Vidrio de Mampara de Cabina	4.00	0.0135	0.9865	0.07	1.96	6	5
	Curado de Fibra de Vidrio de Mampara de Salón	4.00	0.0135	0.9865	0.07	1.96	6	5
	Curado de Fibra de Vidrio de Puerta de Chofer	4.00	0.0135	0.9865	0.07	1.96	6	5
	Curado de Fibra de Vidrio de Puerta de Servicio	4.00	0.0135	0.9865	0.07	1.96	6	5
	Curado de Fibra de Vidrio de Puerta de Cabina de Salón	4.00	0.0135	0.9865	0.07	1.96	6	5
	Curado de Fibra de Vidrio de Puerta de Cabina de Cabina	4.00	0.0135	0.9865	0.07	1.96	6	5
	Desmoldado de Mampara de Cabina	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Desmoldado de Mampara de Salón	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Desmoldado de Puerta de Chofer	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Desmoldado de Puerta de Servicio	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Desmoldado de Puerta de Cabina de Salón	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Desmoldado de Puerta de Cabina de Cabina	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Mampara de Cabina	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Mampara de Salón	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Puerta de Chofer	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Puerta de Servicio	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Puerta de Cabina de Salón	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Puerta de Cabina de Cabina	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
PLANCHAS PARA INTERIORES	Alistado de molde de Plancha para Techo	0.07	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Plancha para Techo	0.27	0.0009	0.9991	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Plancha para Laterales	0.07	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Plancha para Laterales	0.27	0.0009	0.9991	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Techo	0.27	0.0009	0.9991	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Laterales	0.27	0.0009	0.9991	0.07	1.96	6	1
	Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Techo	1.33	0.0045	0.9955	0.07	1.96	6	3
	Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Laterales	1.33	0.0045	0.9955	0.07	1.96	6	3
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Techo	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Laterales	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Techo	1.17	0.0039	0.9961	0.07	1.96	6	3
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Laterales	1.17	0.0039	0.9961	0.07	1.96	6	3
	Curado de Fibra de Vidrio de Plancha de Techo	8.00	0.0270	0.9730	0.07	1.96	6	5

	Curado de Fibra de Vidrio de Plancha de Laterales	8.00	0.0270	0.9730	0.07	1.96	6	5
	Desmoldado de Plancha para Techo	0.10	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Desmoldado de Plancha para Laterales	0.10	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Plancha para Techo	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Plancha para Laterales	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Plancha para Postes	0.03	0.0001	0.9999	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Plancha para Postes	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Plancha para Cabina	0.03	0.0001	0.9999	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Plancha para Cabina	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Postes	0.13	0.0004	0.9996	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Cabina	0.13	0.0004	0.9996	0.07	1.96	6	1
	Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Postes	0.67	0.0022	0.9978	0.07	1.96	6	2
	Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Cabina	0.67	0.0022	0.9978	0.07	1.96	6	2
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Postes	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Cabina	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Postes	0.33	0.0011	0.9989	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Cabina	0.33	0.0011	0.9989	0.07	1.96	6	1
	Curado de Fibra de Vidrio de Plancha de Postes	4.00	0.0135	0.9865	0.07	1.96	6	5
	Curado de Fibra de Vidrio de Plancha de Cabina	4.00	0.0135	0.9865	0.07	1.96	6	5
	Desmoldado de Plancha para Postes	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Desmoldado de Plancha para Cabina	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Plancha para Postes	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Plancha para Cabina	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
SECUNDARIAS PARA ACABADO AUTOPARTES PEQUEÑAS	Alistado de molde de Botiquín	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Botiquín	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Botiquín	0.50	0.0017	0.9983	0.07	1.96	6	2
	Gelado de Gelcoat de molde de Botiquín	1.17	0.0039	0.9961	0.07	1.96	6	3
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Botiquín	0.33	0.0011	0.9989	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Botiquín	2.00	0.0067	0.9933	0.07	1.96	6	4
	Curado de Fibra de Vidrio de Botiquín	12.00	0.0404	0.9596	0.07	1.96	6	6
	Desmoldado de Botiquín	0.33	0.0011	0.9989	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Botiquín	0.33	0.0011	0.9989	0.07	1.96	6	1

	Alistado de molde de Cubierta de Cables	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Cubierta de Cables	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Papelera	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Papelera	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Cubierta de Cables	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Papelera	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Gelado de Gelcoat de molde de Cubierta de Cables	0.58	0.0020	0.9980	0.07	1.96	6	2
	Gelado de Gelcoat de molde de Papelera	0.58	0.0020	0.9980	0.07	1.96	6	2
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cubierta de Cables	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Papelera	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cubierta de Cables	0.22	0.0007	0.9993	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Papelera	0.75	0.0025	0.9975	0.07	1.96	6	2
	Curado de Fibra de Vidrio de Cubierta de Cables	6.00	0.0202	0.9798	0.07	1.96	6	5
	Curado de Fibra de Vidrio de Papelera	6.00	0.0202	0.9798	0.07	1.96	6	5
	Desmoldado de Cubierta de Cables	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Cubierta de Cables	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Desmoldado de Papelera	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Papelera	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
AUTOPARTES PARA PINTURA	Alistado de molde de Vuelta Llantas	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Vuelta Llantas	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Hongo	0.03	0.0001	0.9999	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Hongo	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Base de Hongo	0.03	0.0001	0.9999	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Base de Hongo	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Embellecedores	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Embellecedores	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Vuelta Llantas	0.33	0.0011	0.9989	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Hongo	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Base de Hongo	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Embellecedores	0.33	0.0011	0.9989	0.07	1.96	6	1
	Gelado de Gelcoat de molde de Vuelta Llantas	0.67	0.0022	0.9978	0.07	1.96	6	2
	Gelado de Gelcoat de molde de Hongo	0.58	0.0020	0.9980	0.07	1.96	6	2

	Gelado de Gelcoat de molde de Base de Hongo	0.58	0.0020	0.9980	0.07	1.96	6	2
	Gelado de Gelcoat de molde de Embellecedores	0.67	0.0022	0.9978	0.07	1.96	6	2
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Vuelta Llantas	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Hongo	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Base de Hongo	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Embellecedores	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Vuelta Llantas	1.25	0.0042	0.9958	0.07	1.96	6	3
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Hongo	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Base de Hongo	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Embellecedores	1.00	0.0034	0.9966	0.07	1.96	6	3
	Curado de Fibra de Vidrio de Vuelta Llantas	6.00	0.0202	0.9798	0.07	1.96	6	5
	Curado de Fibra de Vidrio de Hongo	4.00	0.0135	0.9865	0.07	1.96	6	5
	Curado de Fibra de Vidrio de Base de Hongo	4.00	0.0135	0.9865	0.07	1.96	6	5
	Curado de Fibra de Vidrio de Embellecedores	6.00	0.0202	0.9798	0.07	1.96	6	5
	Desmoldado de Vuelta Llantas	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Vuelta Llantas	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Desmoldado de Hongo	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Hongo	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Desmoldado de Base de Hongo	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Base de Hongo	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
	Desmoldado de Embellecedores	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Dar acabado a Embellecedores	0.33	0.0011	0.9989	0.07	1.96	6	1
ACABADO AUTOPARTES PEQUEÑAS TERCARIAS PARA	Alistado de molde de Cascos Neblineros	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Cascos Neblineros	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Alistado de molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Encerado de molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.05	0.0002	0.9998	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Cascos Neblineros	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Aplicación de Gelcoat a molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
	Gelado de Gelcoat de molde de Cascos Neblineros	0.58	0.0020	0.9980	0.07	1.96	6	2
	Gelado de Gelcoat de molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.58	0.0020	0.9980	0.07	1.96	6	2
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cascos Neblineros	0.17	0.0006	0.9994	0.07	1.96	6	1
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cascos Neblineros	0.67	0.0022	0.9978	0.07	1.96	6	2

Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.25	0.0008	0.9992	0.07	1.96	6	1
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.75	0.0025	0.9975	0.07	1.96	6	2
Curado de Fibra de Vidrio de Cascos Neblineros	4.00	0.0135	0.9865	0.07	1.96	6	5
Curado de Fibra de Vidrio de Cubierta de Faros de Bodega	4.00	0.0135	0.9865	0.07	1.96	6	5
Desmoldado de Cascos Neblineros	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
Desmoldado de Cubierta de Faros de Bodega	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
Dar acabado a Cascos Neblineros	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1
Dar acabado a Cubierta de Faros de Bodega	0.08	0.0003	0.9997	0.07	1.96	6	1

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Anexo N°3: Matriz de Suplementos y Holguras.

SUPLEMENTOS U HOLGURAS

VARIABLES		Hombre
TRABAJO DE PIE		
A	Trabajo de Pie	2
POSTURA ANORMAL		
B	Ligeramente Incomodo	0
	Incomoda (inclinado)	2
	Muy Incomodo (Echado, Estirado)	7
LEVANTAMIENTO DE PESO - USO DE FUERZA		
C	Peso y/o Fuerza - 2.5 Kg	0
	Peso y/o Fuerza - 5.0 Kg	1
	Peso y/o Fuerza - 7.5 Kg	2
INTENSIDAD DE LUZ		
D	Ligeramente por debajo de lo recomendado	0
	Bastante por debajo	2
	Absolutamente Insuficiente	5
CALIDAD DEL AIRE		
E	Buena Ventilacion o aire libre	0
	Mala ventilacion (sin emanaciones toxicas y nocivas)	5
	Proximidad a hornos o calderas	15
TENSIÓN VISUAL		
F	Trabajos de cierta Precision	0
	Trabajos de precision o fatigosos	2
	Trabajos de gran precision o muy fatigosos	5
TENSIÓN AUDITVA		
G	Sonido Continuo	0
	Intermitente y fuerte	2
	Intermitente, Muy fuerte y estridente	5
TENSIÓN MENTAL		
H	Proceso algo Complejo	1
	Proceso Complejo o atencion dividida	4
	Muy Complejo	8
MONOTONÍA MENTAL		
I	Trabajo algo Monotono	0
	Trabajo Bastante monotono	1
	Trabajo muy monotono	4
MONOTONÍA FÍSICA		
J	Trabajo algo aburrido	0
	Trabajo aburrido	2
	Trabajo muy aburrido	5
Total Variables		17
FACTORES		TOTAL

Constantes	7
Variables	17
TOTAL SUPLEMENTOS	0.24

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Anexo N°4: Determinación de Tiempo Estándar.

ACTIVIDAD	OBSERVACIONES						TIEMPO PROMEDI O	FV	TIEMPO NORMA L (TN)	S	TIEMPO ESTANDA R (TE)
	1	2	3	4	5	6					
Alistado de molde de cuerpo del Posterior	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.12
Alistado de molde de visera del Posterior	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Encerado de molde de cuerpo del Posterior	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Encerado de molde de visera del Posterior	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Aplicación de Gelcoat a molde de cuerpo del Posterior	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Aplicación de Gelcoat a molde de visera del Posterior	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Gelado de Gelcoat de molde de cuerpo del Posterior	0.83	0.82					0.83	1.0 0	0.83	0.0 0	0.83
Gelado de Gelcoat de molde de visera del Posterior	0.67	0.67					0.67	1.0 0	0.67	0.0 0	0.67
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de cuerpo del Posterior	0.33						0.33	1.1 9	0.40	0.2 4	0.49
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de cuerpo del Posterior	4.67	4.66	4.80	4.50	4.70		4.67	1.1 9	5.55	0.2 4	6.88
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de visera del Posterior	0.17						0.17	1.1 9	0.20	0.2 4	0.25
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de visera del Posterior	2.00	2.03	2.01	1.99			2.01	1.1 9	2.39	0.2 4	2.96
Habilitado de Fibra de Vidrio para empate del Posterior	0.08						0.08	1.1 9	0.10	0.2 4	0.12
Laminado de Fibra de Vidrio de empate del Posterior	0.33						0.33	1.1 9	0.40	0.2 4	0.49

Curado de Fibra de Vidrio del Posterior	12.0 0	12.3 0	12.1 0	11.8 0	11.8 0	12.0 0	12.00	1.0 0	12.00	0.0 0	12.00
Desmoldado de Posterior	0.25						0.25	1.2 4	0.31	0.2 4	0.38
Dar acabado a Posterior	0.25						0.25	1.2 4	0.31	0.2 4	0.38
Alistado de molde de Techo	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Encerado de molde de Techo	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Aplicación de Gelcoat a molde de Techo	0.50	0.53					0.52	1.2 4	0.64	0.2 4	0.79
Gelado de Gelcoat de molde de Techo	1.33	1.35	1.30				1.33	1.0 0	1.33	0.0 0	1.33
Habilitado de Fibra de Vidrio de la primera parte para molde de Techo	0.67	0.70					0.68	1.1 9	0.81	0.2 4	1.01
Laminado de Fibra de Vidrio de la primera parte en molde de Techo	1.50	1.55	1.53				1.53	1.1 9	1.82	0.2 4	2.25
Curado de Fibra de Vidrio de la primera parte en molde de Techo	0.67	0.65					0.66	1.0 0	0.66	0.0 0	0.66
Habilitado de Fibra de Vidrio de la segunda parte para molde de Techo	0.33						0.33	1.1 9	0.40	0.2 4	0.49
Laminado de Fibra de Vidrio de la segunda parte en molde de Techo	1.50	1.55	1.50				1.52	1.1 9	1.80	0.2 4	2.24
Curado de Fibra de Vidrio de la segunda parte en molde de Techo	5.00	5.50	5.20	4.50	4.80		5.00	1.0 0	5.00	0.0 0	5.00
Desmoldado de Techo	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Dar acabado a Techo	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Alistado de molde de Máscara Frontal	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Encerado de molde de Máscara Frontal	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26

Alistado de molde de Parachoque Frontal	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Encerado de molde de Parachoque Frontal	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Alistado de molde de Rejilla Frontal	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Encerado de molde de Rejilla Frontal	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Aplicación de Gelcoat a molde de Máscara Frontal	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Aplicación de Gelcoat a molde de Parachoque Frontal	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Aplicación de Gelcoat a molde de Rejilla Frontal	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Gelado de Gelcoat de molde de Máscara Frontal	0.58	0.60					0.59	1.0 0	0.59	0.0 0	0.59
Gelado de Gelcoat de molde de Parachoque Frontal	0.58	0.60					0.59	1.0 0	0.59	0.0 0	0.59
Gelado de Gelcoat de molde de Rejilla Frontal	0.58	0.60					0.59	1.0 0	0.59	0.0 0	0.59
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Máscara Frontal	0.17						0.17	1.1 9	0.20	0.2 4	0.25
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Parachoque Frontal	0.17						0.17	1.1 9	0.20	0.2 4	0.25
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Rejilla Frontal	0.08						0.08	1.1 9	0.10	0.2 4	0.12
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Máscara Frontal	3.00	3.15	3.10	2.80			3.01	1.1 9	3.58	0.2 4	4.45
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Parachoque Frontal	3.00	3.05	3.10	2.90			3.01	1.1 9	3.58	0.2 4	4.45
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Rejilla Frontal	2.00	2.05	1.90	1.95			1.98	1.1 9	2.35	0.2 4	2.91
Curado de Fibra de Vidrio de Máscara Frontal	5.00	5.05	5.10	4.80	5.00		4.99	1.0 0	4.99	0.0 0	4.99

Curado de Fibra de Vidrio de Parachoque Frontal	5.00	5.15	5.00	4.90	4.95		5.00	1.0 0	5.00	0.0 0	5.00
Curado de Fibra de Vidrio de Rejilla Frontal	5.00	5.10	5.00	4.90	5.15		5.03	1.0 0	5.03	0.0 0	5.03
Desmoldado de Máscara Frontal	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Dar acabado a Máscara Frontal	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Desmoldado de Parachoque Frontal	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Dar acabado a Parachoque Frontal	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Desmoldado de Rejilla Frontal	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Dar acabado a Rejilla Frontal	0.25						0.25	1.2 4	0.31	0.2 4	0.38
Alistado de molde de Visera superior	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Encerado de molde de Visera superior	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Aplicación de Gelcoat a molde de Visera superior	0.25						0.25	1.2 4	0.31	0.2 4	0.38
Gelado de Gelcoat de molde de Visera superior	0.67	0.70					0.68	1.0 0	0.68	0.0 0	0.68
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Visera superior	0.08						0.08	1.1 9	0.10	0.2 4	0.12
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Visera superior	2.00	2.10	2.00	1.90			2.00	1.1 9	2.38	0.2 4	2.95
Curado de Fibra de Vidrio de Visera superior	5.00	5.10	5.00	4.90	5.00		5.00	1.0 0	5.00	0.0 0	5.00
Desmoldado de Visera superior	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Dar acabado a Visera superior	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26

Alistado de molde de Tapa Posterior	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Encerado de molde de Tapa Posterior	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Aplicación de Gelcoat a molde de Tapa Posterior	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Gelado de Gelcoat de molde de Tapa Posterior	0.58	0.60					0.59	1.0 0	0.59	0.0 0	0.59
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Tapa Posterior	0.17						0.17	1.1 9	0.20	0.2 4	0.25
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Tapa Posterior	1.00	1.10	1.00				1.03	1.1 9	1.23	0.2 4	1.52
Curado de Fibra de Vidrio de Tapa Posterior	8.00	7.50	7.00	8.00	9.00		7.90	1.0 0	7.90	0.0 0	7.90
Desmoldado de Tapa Posterior	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Dar acabado a Tapa Posterior	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Alistado de molde de Cajón de Visera	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Encerado de molde de Cajón de Visera	0.25						0.25	1.2 4	0.31	0.2 4	0.38
Alistado de molde de Banca posterior	0.42	0.45					0.43	1.2 4	0.54	0.2 4	0.67
Encerado de molde de Banca posterior	0.25						0.25	1.2 4	0.31	0.2 4	0.38
Aplicación de Gelcoat a molde de Cajón de Visera	0.33						0.33	1.2 4	0.41	0.2 4	0.51
Aplicación de Gelcoat a molde de Banca posterior	0.33						0.33	1.2 4	0.41	0.2 4	0.51
Gelado de Gelcoat de molde de Cajón de Visera	0.67	0.70					0.68	1.0 0	0.68	0.0 0	0.68
Gelado de Gelcoat de molde de Banca posterior	0.67	0.70					0.68	1.0 0	0.68	0.0 0	0.68

Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cajón de Visera	0.17						0.17	1.1 9	0.20	0.2 4	0.25
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cajón de Visera	2.00	2.10	2.00	1.90			2.00	1.1 9	2.38	0.2 4	2.95
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Banca posterior	0.17						0.17	1.1 9	0.20	0.2 4	0.25
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Banca posterior	2.00	2.10	1.90	2.00			2.00	1.1 9	2.38	0.2 4	2.95
Curado de Fibra de Vidrio de Cajón de Visera	5.00	5.10	4.80	4.90	4.80		4.92	1.0 0	4.92	0.0 0	4.92
Curado de Fibra de Vidrio de Banca posterior	5.00	5.00	4.80	4.80	4.90		4.90	1.0 0	4.90	0.0 0	4.90
Desmoldado de Cajón de Visera	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Dar acabado a Cajón de Visera	0.25						0.25	1.2 4	0.31	0.2 4	0.38
Desmoldado de Banca posterior	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Dar acabado a Banca posterior	0.25						0.25	1.2 4	0.31	0.2 4	0.38
Alistado de molde de Consola	0.33						0.33	1.2 4	0.41	0.2 4	0.51
Encerado de molde de Consola	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Alistado de molde de Complemento de Consola	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Encerado de molde de Complemento de Consola	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Aplicación de Gelcoat a molde de Consola	0.42	0.45					0.43	1.2 4	0.54	0.2 4	0.67
Aplicación de Gelcoat a molde de Complemento de Consola	0.42	0.40					0.41	1.2 4	0.51	0.2 4	0.63
Gelado de Gelcoat de molde de Consola	0.58	0.60					0.59	1.0 0	0.59	0.0 0	0.59

Gelado de Gelcoat de molde de Complemento de Consola	0.58	0.60					0.59	1.0 0	0.59	0.0 0	0.59
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Consola	0.25						0.25	1.1 9	0.30	0.2 4	0.37
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Complemento de Consola	0.25						0.25	1.1 9	0.30	0.2 4	0.37
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Consola	3.00	3.10	2.90	3.00			3.00	1.1 9	3.57	0.2 4	4.43
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Complemento de Consola	2.00	2.10	2.00	1.90			2.00	1.1 9	2.38	0.2 4	2.95
Curado de Fibra de Vidrio de Consola	6.00	5.80	6.10	6.20	6.00		6.02	1.0 0	6.02	0.0 0	6.02
Curado de Fibra de Vidrio de Complemento de Consola	6.00	6.20	5.80	6.00	6.00		6.00	1.0 0	6.00	0.0 0	6.00
Desmoldado de Consola	0.25						0.25	1.2 4	0.31	0.2 4	0.38
Dar acabado a Consola	0.33						0.33	1.2 4	0.41	0.2 4	0.51
Desmoldado de Complemento de Consola	0.25						0.25	1.2 4	0.31	0.2 4	0.38
Dar acabado a Complemento de Consola	0.33						0.33	1.2 4	0.41	0.2 4	0.51
Alistado de molde de Tapas de Consola	0.05						0.05	1.2 4	0.06	0.2 4	0.08
Alistado de molde de Contratapas de Consola	0.05						0.05	1.2 4	0.06	0.2 4	0.08
Encerado de molde de Tapas de Consola	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Encerado de molde de Contratapas de Consola	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Alistado de molde de Tapa de motor	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Alistado de molde de Contratapa de motor	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13

Encerado de molde de Tapa de motor	0.05						0.05	1.2 4	0.06	0.2 4	0.08
Encerado de molde de Contratapa de motor	0.05						0.05	1.2 4	0.06	0.2 4	0.08
Aplicación de Gelcoat a molde de Tapas de Consola	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Aplicación de Gelcoat a molde de Contratapas de Consola	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Aplicación de Gelcoat a molde de Tapa de motor	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Aplicación de Gelcoat a molde de Contratapa de motor	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Gelado de Gelcoat de molde de Tapas de Consola	0.42	0.45					0.43	1.0 0	0.43	0.0 0	0.43
Gelado de Gelcoat de molde de Contratapas de Consola	0.42	0.45					0.43	1.0 0	0.43	0.0 0	0.43
Gelado de Gelcoat de molde de Tapa de motor	0.42	0.45					0.43	1.0 0	0.43	0.0 0	0.43
Gelado de Gelcoat de molde de Contratapa de motor	0.42	0.45					0.43	1.0 0	0.43	0.0 0	0.43
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Tapas de Consola	0.08						0.08	1.1 9	0.10	0.2 4	0.12
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Contratapas de Consola	0.08						0.08	1.1 9	0.10	0.2 4	0.12
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Tapa de motor	0.08						0.08	1.1 9	0.10	0.2 4	0.12
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Contratapa de motor	0.08						0.08	1.1 9	0.10	0.2 4	0.12
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Tapas de Consola	0.25						0.25	1.1 9	0.30	0.2 4	0.37
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Contratapas de Consola	0.25						0.25	1.1 9	0.30	0.2 4	0.37
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Tapa de motor	0.25						0.25	1.1 9	0.30	0.2 4	0.37

Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Contratapa de motor	0.25						0.25	1.1 9	0.30	0.2 4	0.37
Curado de Fibra de Vidrio de Tapas de Consola	3.00	3.10	2.90	3.00			3.00	1.0 0	3.00	0.0 0	3.00
Curado de Fibra de Vidrio de Contratapas de Consola	3.00	3.00	2.90	3.00			2.98	1.0 0	2.98	0.0 0	2.98
Curado de Fibra de Vidrio de Tapa de motor	3.00	3.20	3.00	2.80			3.00	1.0 0	3.00	0.0 0	3.00
Curado de Fibra de Vidrio de Contratapa de motor	3.00	3.10	3.00	3.00			3.03	1.0 0	3.03	0.0 0	3.03
Contraplacado de Tapas de Consola	0.42	0.45					0.43	1.2 4	0.54	0.2 4	0.67
Contraplacado de Tapa de motor	0.42	0.45					0.43	1.2 4	0.54	0.2 4	0.67
Secado del contraplacado de Tapas de Consola	8.00	7.50	8.00	8.50	8.00		8.00	1.0 0	8.00	0.0 0	8.00
Secado del contraplacado de Tapa de Motor	10.0 0	10.5 0	9.50	9.90	10.0 0	10.0 0	9.98	1.0 0	9.98	0.0 0	9.98
Desmoldado de Tapas de Consola	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Dar acabado a Tapas de Consola	0.25						0.25	1.2 4	0.31	0.2 4	0.38
Desmoldado de Tapa de motor	0.25						0.25	1.2 4	0.31	0.2 4	0.38
Dar acabado a Tapa de motor	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Alistado de molde de Mampara de Cabina	0.05						0.05	1.2 4	0.06	0.2 4	0.08
Encerado de molde de Mampara de Cabina	0.12						0.12	1.2 4	0.14	0.2 4	0.18
Alistado de molde de Mampara de Salón	0.05						0.05	1.2 4	0.06	0.2 4	0.08
Encerado de molde de Mampara de Salón	0.12						0.12	1.2 4	0.14	0.2 4	0.18

Alistado de molde de Puerta de Chofer	0.03						0.03	1.2 4	0.04	0.2 4	0.05
Encerado de molde de Puerta de Chofer	0.05						0.05	1.2 4	0.06	0.2 4	0.08
Alistado de molde de Puerta de Servicio	0.03						0.03	1.2 4	0.04	0.2 4	0.05
Encerado de molde de Puerta de Servicio	0.05						0.05	1.2 4	0.06	0.2 4	0.08
Alistado de molde de Puerta de Cabina de Salón	0.03						0.03	1.2 4	0.04	0.2 4	0.05
Encerado de molde de Puerta de Cabina de Salón	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Alistado de molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.03						0.03	1.2 4	0.04	0.2 4	0.05
Encerado de molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Aplicación de Gelcoat a molde de Mampara de Cabina	0.25						0.25	1.2 4	0.31	0.2 4	0.38
Aplicación de Gelcoat a molde de Mampara de Salón	0.25						0.25	1.2 4	0.31	0.2 4	0.38
Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Chofer	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Servicio	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Cabina de Salón	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Gelado de Gelcoat de molde de Mampara de Cabina	0.58	0.60					0.59	1.0 0	0.59	0.0 0	0.59
Gelado de Gelcoat de molde de Mampara de Salón	0.58	0.55					0.57	1.0 0	0.57	0.0 0	0.57
Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Chofer	0.50	0.55					0.53	1.0 0	0.53	0.0 0	0.53

Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Servicio	0.50	0.55					0.53	1.0 0	0.53	0.0 0	0.53
Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Cabina de Salón	0.50	0.45					0.48	1.0 0	0.48	0.0 0	0.48
Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.50	0.45					0.48	1.0 0	0.48	0.0 0	0.48
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Mampara de Cabina	0.33						0.33	1.1 9	0.40	0.2 4	0.49
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Mampara de Salón	0.33						0.33	1.1 9	0.40	0.2 4	0.49
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Chofer	0.08						0.08	1.1 9	0.10	0.2 4	0.12
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Servicio	0.08						0.08	1.1 9	0.10	0.2 4	0.12
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Cabina de Salón	0.17						0.17	1.1 9	0.20	0.2 4	0.25
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.17						0.17	1.1 9	0.20	0.2 4	0.25
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Mampara de Cabina	1.33	1.35	1.33				1.34	1.1 9	1.59	0.2 4	1.97
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Mampara de Salón	1.17	1.15	1.20				1.17	1.1 9	1.39	0.2 4	1.73
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Chofer	0.17						0.17	1.1 9	0.20	0.2 4	0.25
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Servicio	0.17						0.17	1.1 9	0.20	0.2 4	0.25
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Cabina de Salón	0.17						0.17	1.1 9	0.20	0.2 4	0.25
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.17						0.17	1.1 9	0.20	0.2 4	0.25
Curado de Fibra de Vidrio de Mampara de Cabina	4.00	3.80	3.80	4.30	4.20		4.02	1.0 0	4.02	0.0 0	4.02
Curado de Fibra de Vidrio de Mampara de Salón	4.00	4.00	4.10	3.90	4.00		4.00	1.0 0	4.00	0.0 0	4.00

Curado de Fibra de Vidrio de Puerta de Chofer	4.00	3.80	3.90	4.00	4.10		3.96	1.0 0	3.96	0.0 0	3.96
Curado de Fibra de Vidrio de Puerta de Servicio	4.00	4.10	4.00	3.90	4.00		4.00	1.0 0	4.00	0.0 0	4.00
Curado de Fibra de Vidrio de Puerta de Cabina de Salón	4.00	3.90	3.80	4.00	4.00		3.94	1.0 0	3.94	0.0 0	3.94
Curado de Fibra de Vidrio de Puerta de Cabina de Cabina	4.00	4.00	3.90	3.90	4.00		3.96	1.0 0	3.96	0.0 0	3.96
Desmoldado de Mampara de Cabina	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Desmoldado de Mampara de Salón	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Desmoldado de Puerta de Chofer	0.05						0.05	1.2 4	0.06	0.2 4	0.08
Desmoldado de Puerta de Servicio	0.05						0.05	1.2 4	0.06	0.2 4	0.08
Desmoldado de Puerta de Cabina de Salón	0.05						0.05	1.2 4	0.06	0.2 4	0.08
Desmoldado de Puerta de Cabina de Cabina	0.05						0.05	1.2 4	0.06	0.2 4	0.08
Dar acabado a Mampara de Cabina	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Dar acabado a Mampara de Salón	0.17						0.17	1.2 4	0.21	0.2 4	0.26
Dar acabado a Puerta de Chofer	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Dar acabado a Puerta de Servicio	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Dar acabado a Puerta de Cabina de Salón	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Dar acabado a Puerta de Cabina de Cabina	0.08						0.08	1.2 4	0.10	0.2 4	0.13
Alistado de molde de Plancha para Techo	0.07						0.07	1.1 0	0.07	0.2 4	0.09

Encerado de molde de Plancha para Techo	0.27						0.27	1.1 0	0.29	0.2 4	0.36
Alistado de molde de Plancha para Laterales	0.07						0.07	1.1 0	0.07	0.2 4	0.09
Encerado de molde de Plancha para Laterales	0.27						0.27	1.1 0	0.29	0.2 4	0.36
Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Techo	0.27						0.27	1.1 0	0.29	0.2 4	0.36
Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Laterales	0.27						0.27	1.1 0	0.29	0.2 4	0.36
Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Techo	1.33	1.35	1.30				1.33	1.0 0	1.33	0.0 0	1.33
Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Laterales	1.33	1.35	1.30				1.33	1.0 0	1.33	0.0 0	1.33
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Techo	0.17						0.17	1.1 0	0.18	0.2 4	0.23
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Laterales	0.17						0.17	1.1 0	0.18	0.2 4	0.23
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Techo	1.17	1.15	1.20				1.17	1.1 0	1.29	0.2 4	1.60
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Laterales	1.17	1.20	1.15				1.17	1.1 0	1.29	0.2 4	1.60
Curado de Fibra de Vidrio de Plancha de Techo	8.00	8.10	7.90	7.90	8.00		7.98	1.0 0	7.98	0.0 0	7.98
Curado de Fibra de Vidrio de Plancha de Laterales	8.00	8.00	8.00	7.90	8.00		7.98	1.0 0	7.98	0.0 0	7.98
Desmoldado de Plancha para Techo	0.10						0.10	1.1 0	0.11	0.2 4	0.14
Desmoldado de Plancha para Laterales	0.10						0.10	1.1 0	0.11	0.2 4	0.14
Dar acabado a Plancha para Techo	0.17						0.17	1.1 0	0.18	0.2 4	0.23
Dar acabado a Plancha para Laterales	0.17						0.17	1.1 0	0.18	0.2 4	0.23

Alistado de molde de Plancha para Postes	0.03						0.03	1.1 0	0.04	0.2 4	0.05
Encerado de molde de Plancha para Postes	0.08						0.08	1.1 0	0.09	0.2 4	0.11
Alistado de molde de Plancha para Cabina	0.03						0.03	1.1 0	0.04	0.2 4	0.05
Encerado de molde de Plancha para Cabina	0.08						0.08	1.1 0	0.09	0.2 4	0.11
Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Postes	0.13						0.13	1.1 0	0.15	0.2 4	0.18
Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Cabina	0.13						0.13	1.1 0	0.15	0.2 4	0.18
Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Postes	0.67	0.65					0.66	1.0 0	0.66	0.0 0	0.66
Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Cabina	0.67	0.65					0.66	1.0 0	0.66	0.0 0	0.66
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Postes	0.05						0.05	1.1 0	0.06	0.2 4	0.07
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Cabina	0.05						0.05	1.1 0	0.06	0.2 4	0.07
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Postes	0.33						0.33	1.1 0	0.37	0.2 4	0.45
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Cabina	0.33						0.33	1.1 0	0.37	0.2 4	0.45
Curado de Fibra de Vidrio de Plancha de Postes	4.00	4.50	3.80	4.00	4.00		4.06	1.0 0	4.06	0.0 0	4.06
Curado de Fibra de Vidrio de Plancha de Cabina	4.00	4.00	3.90	4.50	4.00		4.08	1.0 0	4.08	0.0 0	4.08
Desmoldado de Plancha para Postes	0.05						0.05	1.1 0	0.06	0.2 4	0.07
Desmoldado de Plancha para Cabina	0.05						0.05	1.1 0	0.06	0.2 4	0.07
Dar acabado a Plancha para Postes	0.08						0.08	1.1 0	0.09	0.2 4	0.11

Dar acabado a Plancha para Cabina	0.08						0.08	1.1 0	0.09	0.2 4	0.11
Alistado de molde de Botiquín	0.17						0.17	1.1 6	0.19	0.2 4	0.24
Encerado de molde de Botiquín	0.17						0.17	1.1 6	0.19	0.2 4	0.24
Aplicación de Gelcoat a molde de Botiquín	0.50	0.55					0.53	1.1 6	0.61	0.2 4	0.76
Gelado de Gelcoat de molde de Botiquín	1.17	1.20	1.18				1.18	1.0 0	1.18	0.0 0	1.18
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Botiquín	0.33						0.33	1.1 6	0.39	0.2 4	0.48
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Botiquín	2.00	2.10	2.05	2.10			2.06	1.1 6	2.39	0.2 4	2.97
Curado de Fibra de Vidrio de Botiquín	12.0 0	11.5 0	12.0 0	12.2 0	12.5 0	12.0 0	12.03	1.0 0	12.03	0.0 0	12.03
Desmoldado de Botiquín	0.33						0.33	1.1 6	0.39	0.2 4	0.48
Dar acabado a Botiquín	0.33						0.33	1.1 6	0.39	0.2 4	0.48
Alistado de molde de Cubierta de Cables	0.08						0.08	1.1 6	0.10	0.2 4	0.12
Encerado de molde de Cubierta de Cables	0.05						0.05	1.1 6	0.06	0.2 4	0.07
Alistado de molde de Papelera	0.17						0.17	1.1 6	0.19	0.2 4	0.24
Encerado de molde de Papelera	0.08						0.08	1.1 6	0.10	0.2 4	0.12
Aplicación de Gelcoat a molde de Cubierta de Cables	0.17						0.17	1.1 6	0.19	0.2 4	0.24
Aplicación de Gelcoat a molde de Papelera	0.25						0.25	1.1 6	0.29	0.2 4	0.36
Gelado de Gelcoat de molde de Cubierta de Cables	0.58	0.60					0.59	1.0 0	0.59	0.0 0	0.59

Gelado de Gelcoat de molde de Papelera	0.58	0.60					0.59	1.0 0	0.59	0.0 0	0.59
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cubierta de Cables	0.05						0.05	1.1 6	0.06	0.2 4	0.07
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Papelera	0.08						0.08	1.1 6	0.10	0.2 4	0.12
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cubierta de Cables	0.22						0.22	1.1 6	0.25	0.2 4	0.31
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Papelera	0.75	0.75					0.75	1.1 6	0.87	0.2 4	1.08
Curado de Fibra de Vidrio de Cubierta de Cables	6.00	6.10	6.10	6.00	5.80		6.00	1.0 0	6.00	0.0 0	6.00
Curado de Fibra de Vidrio de Papelera	6.00	6.10	6.00	6.00	5.90		6.00	1.0 0	6.00	0.0 0	6.00
Desmoldado de Cubierta de Cables	0.08						0.08	1.1 6	0.10	0.2 4	0.12
Dar acabado a Cubierta de Cables	0.08						0.08	1.1 6	0.10	0.2 4	0.12
Desmoldado de Papelera	0.17						0.17	1.1 6	0.19	0.2 4	0.24
Dar acabado a Papelera	0.08						0.08	1.1 6	0.10	0.2 4	0.12
Alistado de molde de Vuelta Llantas	0.08						0.08	1.1 6	0.10	0.2 4	0.12
Encerado de molde de Vuelta Llantas	0.17						0.17	1.1 6	0.19	0.2 4	0.24
Alistado de molde de Hongo	0.03						0.03	1.1 6	0.04	0.2 4	0.05
Encerado de molde de Hongo	0.05						0.05	1.1 6	0.06	0.2 4	0.07
Alistado de molde de Base de Hongo	0.03						0.03	1.1 6	0.04	0.2 4	0.05
Encerado de molde de Base de Hongo	0.05						0.05	1.1 6	0.06	0.2 4	0.07

Alistado de molde de Embellecedores	0.08						0.08	1.1 6	0.10	0.2 4	0.12
Encerado de molde de Embellecedores	0.17						0.17	1.1 6	0.19	0.2 4	0.24
Aplicación de Gelcoat a molde de Vuelta Llantas	0.33						0.33	1.1 6	0.39	0.2 4	0.48
Aplicación de Gelcoat a molde de Hongo	0.08						0.08	1.1 6	0.10	0.2 4	0.12
Aplicación de Gelcoat a molde de Base de Hongo	0.08						0.08	1.1 6	0.10	0.2 4	0.12
Aplicación de Gelcoat a molde de Embellecedores	0.33						0.33	1.1 6	0.39	0.2 4	0.48
Gelado de Gelcoat de molde de Vuelta Llantas	0.67	0.70					0.68	1.0 0	0.68	0.0 0	0.68
Gelado de Gelcoat de molde de Hongo	0.58	0.60					0.59	1.0 0	0.59	0.0 0	0.59
Gelado de Gelcoat de molde de Base de Hongo	0.58	0.60					0.59	1.0 0	0.59	0.0 0	0.59
Gelado de Gelcoat de molde de Embellecedores	0.67	0.70					0.68	1.0 0	0.68	0.0 0	0.68
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Vuelta Llantas	0.17						0.17	1.1 6	0.19	0.2 4	0.24
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Hongo	0.08						0.08	1.1 6	0.10	0.2 4	0.12
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Base de Hongo	0.08						0.08	1.1 6	0.10	0.2 4	0.12
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Embellecedores	0.17						0.17	1.1 6	0.19	0.2 4	0.24
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Vuelta Llantas	1.25	1.30	1.30				1.28	1.1 6	1.49	0.2 4	1.85
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Hongo	0.25						0.25	1.1 6	0.29	0.2 4	0.36
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Base de Hongo	0.25						0.25	1.1 6	0.29	0.2 4	0.36

Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Embellecedores	1.00	1.10	1.00				1.03	1.1 6	1.20	0.2 4	1.49
Curado de Fibra de Vidrio de Vuelta Llantas	6.00	6.10	6.00	5.90	6.00		6.00	1.0 0	6.00	0.0 0	6.00
Curado de Fibra de Vidrio de Hongo	4.00	4.00	4.10	3.90	4.00		4.00	1.0 0	4.00	0.0 0	4.00
Curado de Fibra de Vidrio de Base de Hongo	4.00	3.80	3.90	3.90	4.00		3.92	1.0 0	3.92	0.0 0	3.92
Curado de Fibra de Vidrio de Embellecedores	6.00	6.10	5.80	6.00	6.00		5.98	1.0 0	5.98	0.0 0	5.98
Desmoldado de Vuelta Llantas	0.17						0.17	1.1 6	0.19	0.2 4	0.24
Dar acabado a Vuelta Llantas	0.17						0.17	1.1 6	0.19	0.2 4	0.24
Desmoldado de Hongo	0.08						0.08	1.1 6	0.10	0.2 4	0.12
Dar acabado a Hongo	0.25						0.25	1.1 6	0.29	0.2 4	0.36
Desmoldado de Base de Hongo	0.08						0.08	1.1 6	0.10	0.2 4	0.12
Dar acabado a Base de Hongo	0.08						0.08	1.1 6	0.10	0.2 4	0.12
Desmoldado de Embellecedores	0.17						0.17	1.1 6	0.19	0.2 4	0.24
Dar acabado a Embellecedores	0.33						0.33	1.1 6	0.39	0.2 4	0.48
Alistado de molde de Cascos Neblineros	0.05						0.05	1.1 6	0.06	0.2 4	0.07
Encerado de molde de Cascos Neblineros	0.05						0.05	1.1 6	0.06	0.2 4	0.07
Alistado de molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.05						0.05	1.1 6	0.06	0.2 4	0.07
Encerado de molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.05						0.05	1.1 6	0.06	0.2 4	0.07

Aplicación de Gelcoat a molde de Cascos Neblineros	0.17						0.17	1.1 6	0.19	0.2 4	0.24
Aplicación de Gelcoat a molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.25						0.25	1.1 6	0.29	0.2 4	0.36
Gelado de Gelcoat de molde de Cascos Neblineros	0.58	0.60					0.59	1.0 0	0.59	0.0 0	0.59
Gelado de Gelcoat de molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.58	0.60					0.59	1.0 0	0.59	0.0 0	0.59
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cascos Neblineros	0.17						0.17	1.1 6	0.19	0.2 4	0.24
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cascos Neblineros	0.67	0.70					0.68	1.1 6	0.79	0.2 4	0.98
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.25						0.25	1.1 6	0.29	0.2 4	0.36
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.75	0.75					0.75	1.1 6	0.87	0.2 4	1.08
Curado de Fibra de Vidrio de Cascos Neblineros	4.00	4.10	4.00	3.90	4.00		4.00	1.0 0	4.00	0.0 0	4.00
Curado de Fibra de Vidrio de Cubierta de Faros de Bodega	4.00	4.10	4.00	4.00	3.80		3.98	1.0 0	3.98	0.0 0	3.98
Desmoldado de Cascos Neblineros	0.08						0.08	1.1 6	0.10	0.2 4	0.12
Desmoldado de Cubierta de Faros de Bodega	0.08						0.08	1.1 6	0.10	0.2 4	0.12
Dar acabado a Cascos Neblineros	0.08						0.08	1.1 6	0.10	0.2 4	0.12
Dar acabado a Cubierta de Faros de Bodega	0.08						0.08	1.1 6	0.10	0.2 4	0.12

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Anexo N°5: Línea de Producción Actual.

LINEA DE PRODUCCIÓN ACTUAL

ESTACIÓN	ACTIVIDAD	TIEMPO ESTÁNDAR (TE)	TIEMPO DE ESTACIÓN
I	Alistado de molde de cuerpo del Posterior	0.12	46.30
	Alistado de molde de visera del Posterior	0.13	
	Encerado de molde de cuerpo del Posterior	0.26	
	Encerado de molde de visera del Posterior	0.13	
	Aplicación de Gelcoat a molde de cuerpo del Posterior	0.26	
	Aplicación de Gelcoat a molde de visera del Posterior	0.13	
	Gelado de Gelcoat de molde de cuerpo del Posterior	0.83	
	Gelado de Gelcoat de molde de visera del Posterior	0.67	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de cuerpo del Posterior	0.49	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de cuerpo del Posterior	6.88	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de visera del Posterior	0.25	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de visera del Posterior	2.96	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para empate del Posterior	0.12	
	Laminado de Fibra de Vidrio de empate del Posterior	0.49	
	Alistado de molde de Techo	0.13	
	Encerado de molde de Techo	0.13	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Techo	0.79	
	Gelado de Gelcoat de molde de Techo	1.33	
	Habilitado de Fibra de Vidrio de la primera parte para molde de Techo	1.01	
	Laminado de Fibra de Vidrio de la primera parte en molde de Techo	2.25	
	Curado de Fibra de Vidrio de la primera parte en molde de Techo	0.66	
	Habilitado de Fibra de Vidrio de la segunda parte para molde de Techo	0.49	
	Laminado de Fibra de Vidrio de la segunda parte en molde de Techo	2.24	
	Alistado de molde de Máscara Frontal	0.26	
	Encerado de molde de Máscara Frontal	0.26	
	Alistado de molde de Parachoque Frontal	0.26	
	Encerado de molde de Parachoque Frontal	0.26	
	Alistado de molde de Rejilla Frontal	0.13	
	Encerado de molde de Rejilla Frontal	0.13	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Máscara Frontal	0.26	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Parachoque Frontal	0.26	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Rejilla Frontal	0.26	
	Gelado de Gelcoat de molde de Máscara Frontal	0.59	
	Gelado de Gelcoat de molde de Parachoque Frontal	0.59	

	Gelado de Gelcoat de molde de Rejilla Frontal	0.59	41.01
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Máscara Frontal	0.25	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Parachoque Frontal	0.25	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Rejilla Frontal	0.12	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Máscara Frontal	4.45	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Parachoque Frontal	4.45	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Rejilla Frontal	2.91	
	Alistado de molde de Visera superior	0.13	
	Encerado de molde de Visera superior	0.13	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Visera superior	0.38	
	Gelado de Gelcoat de molde de Visera superior	0.68	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Visera superior	0.12	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Visera superior	2.95	
	Alistado de molde de Tapa Posterior	0.13	
	Encerado de molde de Tapa Posterior	0.13	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Tapa Posterior	0.26	
	Gelado de Gelcoat de molde de Tapa Posterior	0.59	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Tapa Posterior	0.25	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Tapa Posterior	1.52	
EN	Alistado de molde de Cajón de Visera	0.26	41.01
	Encerado de molde de Cajón de Visera	0.38	
	Alistado de molde de Banca posterior	0.67	
	Encerado de molde de Banca posterior	0.38	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Cajón de Visera	0.51	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Banca posterior	0.51	
	Gelado de Gelcoat de molde de Cajón de Visera	0.68	
	Gelado de Gelcoat de molde de Banca posterior	0.68	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cajón de Visera	0.25	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cajón de Visera	2.95	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Banca posterior	0.25	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Banca posterior	2.95	
	Alistado de molde de Consola	0.51	
	Encerado de molde de Consola	0.26	
	Alistado de molde de Complemento de Consola	0.26	
	Encerado de molde de Complemento de Consola	0.26	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Consola	0.67	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Complemento de Consola	0.63	
	Gelado de Gelcoat de molde de Consola	0.59	
	Gelado de Gelcoat de molde de Complemento de Consola	0.59	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Consola	0.37	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Complemento de Consola	0.37	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Consola	4.43	

	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Complemento de Consola	2.95	
	Alistado de molde de Tapas de Consola	0.08	
	Alistado de molde de Contratapas de Consola	0.08	
	Encerado de molde de Tapas de Consola	0.13	
	Encerado de molde de Contratapas de Consola	0.13	
	Alistado de molde de Tapa de motor	0.13	
	Alistado de molde de Contratapa de motor	0.13	
	Encerado de molde de Tapa de motor	0.08	
	Encerado de molde de Contratapa de motor	0.08	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Tapas de Consola	0.26	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Contratapas de Consola	0.26	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Tapa de motor	0.13	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Contratapa de motor	0.13	
	Gelado de Gelcoat de molde de Tapas de Consola	0.43	
	Gelado de Gelcoat de molde de Contratapas de Consola	0.43	
	Gelado de Gelcoat de molde de Tapa de motor	0.43	
	Gelado de Gelcoat de molde de Contratapa de motor	0.43	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Tapas de Consola	0.12	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Contratapas de Consola	0.12	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Tapa de motor	0.12	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Contratapa de motor	0.12	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Tapas de Consola	0.37	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Contratapas de Consola	0.37	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Tapa de motor	0.37	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Contratapa de motor	0.37	
	Curado de Fibra de Vidrio de Tapas de Consola	3.00	
	Curado de Fibra de Vidrio de Contratapas de Consola	2.98	
	Curado de Fibra de Vidrio de Tapa de motor	3.00	
	Curado de Fibra de Vidrio de Contratapa de motor	3.03	
	Contraplacado de Tapas de Consola	0.67	
	Contraplacado de Tapa de motor	0.67	
E3	Alistado de molde de Mampara de Cabina	0.08	12.02
	Encerado de molde de Mampara de Cabina	0.18	
	Alistado de molde de Mampara de Salón	0.08	
	Encerado de molde de Mampara de Salón	0.18	
	Alistado de molde de Puerta de Chofer	0.05	
	Encerado de molde de Puerta de Chofer	0.08	
	Alistado de molde de Puerta de Servicio	0.05	
	Encerado de molde de Puerta de Servicio	0.08	
	Alistado de molde de Puerta de Cabina de Salón	0.05	


	Encerado de molde de Puerta de Cabina de Salón	0.13	
	Alistado de molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.05	
	Encerado de molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.13	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Mampara de Cabina	0.38	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Mampara de Salón	0.38	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Chofer	0.13	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Servicio	0.13	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Cabina de Salón	0.13	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.13	
	Gelado de Gelcoat de molde de Mampara de Cabina	0.59	
	Gelado de Gelcoat de molde de Mampara de Salón	0.57	
	Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Chofer	0.53	
	Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Servicio	0.53	
	Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Cabina de Salón	0.48	
	Gelado de Gelcoat de molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.48	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Mampara de Cabina	0.49	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Mampara de Salón	0.49	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Chofer	0.12	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Servicio	0.12	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Cabina de Salón	0.25	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.25	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Mampara de Cabina	1.97	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Mampara de Salón	1.73	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Chofer	0.25	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Servicio	0.25	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Cabina de Salón	0.25	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Puerta de Cabina de Cabina	0.25	
E4	Alistado de molde de Plancha para Techo	0.09	10.98
	Encerado de molde de Plancha para Techo	0.36	
	Alistado de molde de Plancha para Laterales	0.09	
	Encerado de molde de Plancha para Laterales	0.36	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Techo	0.36	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Laterales	0.36	
	Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Techo	1.33	
	Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Laterales	1.33	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Techo	0.23	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Laterales	0.23	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Techo	1.60	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Laterales	1.60	

	Alistado de molde de Plancha para Postes	0.05	
	Encerado de molde de Plancha para Postes	0.11	
	Alistado de molde de Plancha para Cabina	0.05	
	Encerado de molde de Plancha para Cabina	0.11	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Postes	0.18	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Plancha para Cabina	0.18	
	Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Postes	0.66	
	Gelado de Gelcoat de molde de Plancha para Cabina	0.66	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Postes	0.07	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Plancha para Cabina	0.07	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Postes	0.45	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Plancha para Cabina	0.45	
m	Alistado de molde de Botiquín	0.24	23.98
	Encerado de molde de Botiquín	0.24	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Botiquín	0.76	
	Gelado de Gelcoat de molde de Botiquín	1.18	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Botiquín	0.48	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Botiquín	2.97	
	Alistado de molde de Cubierta de Cables	0.12	
	Encerado de molde de Cubierta de Cables	0.07	
	Alistado de molde de Papelera	0.24	
	Encerado de molde de Papelera	0.12	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Cubierta de Cables	0.24	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Papelera	0.36	
	Gelado de Gelcoat de molde de Cubierta de Cables	0.59	
	Gelado de Gelcoat de molde de Papelera	0.59	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cubierta de Cables	0.07	
	Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Papelera	0.12	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cubierta de Cables	0.31	
	Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Papelera	1.08	
	Alistado de molde de Vuelta Llantas	0.12	
	Encerado de molde de Vuelta Llantas	0.24	
	Alistado de molde de Hongo	0.05	
	Encerado de molde de Hongo	0.07	
	Alistado de molde de Base de Hongo	0.05	
	Encerado de molde de Base de Hongo	0.07	
	Alistado de molde de Embellecedores	0.12	
	Encerado de molde de Embellecedores	0.24	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Vuelta Llantas	0.48	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Hongo	0.12	
	Aplicación de Gelcoat a molde de Base de Hongo	0.12	

Aplicación de Gelcoat a molde de Embellecedores	0.48
Gelado de Gelcoat de molde de Vuelta Llantas	0.68
Gelado de Gelcoat de molde de Hongo	0.59
Gelado de Gelcoat de molde de Base de Hongo	0.59
Gelado de Gelcoat de molde de Embellecedores	0.68
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Vuelta Llantas	0.24
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Hongo	0.12
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Base de Hongo	0.12
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Embellecedores	0.24
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Vuelta Llantas	1.85
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Hongo	0.36
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Base de Hongo	0.36
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Embellecedores	1.49
Alistado de molde de Cascos Neblineros	0.07
Encerado de molde de Cascos Neblineros	0.07
Alistado de molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.07
Encerado de molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.07
Aplicación de Gelcoat a molde de Cascos Neblineros	0.24
Aplicación de Gelcoat a molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.36
Gelado de Gelcoat de molde de Cascos Neblineros	0.59
Gelado de Gelcoat de molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.59
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cascos Neblineros	0.24
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cascos Neblineros	0.98
Habilitado de Fibra de Vidrio para molde de Cubierta de Faros de Bodega	0.36
Laminado de Fibra de Vidrio en molde de Cubierta de Faros de Bodega	1.08

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Anexo N°6: Desarrollo por etapas del Plan de 5'S.


				DESARROLLO POR ETAPAS DEL PLAN DE 5'S																															
AREAS RESPONSABLES				FIBRA DE VIDRIO - JEFATURA DE PRODUCCIÓN - CALIDAD																															
DESCRIPCION DEL OBJETIVO				Desarrollar por etapas la metodología de 5'S en área de FIBRA DE VIDRIO																															
ETAPAS	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DUR.	JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Etapa 1	Formación del equipo organizador	Supervisor de Fibra de Vidrio	1 día																																
Etapa 2	Preparación de materiales de trabajo para supervisión, formatos de auditorías internas, colocación y registro de tarjetas rojas	Calidad	1 día																																
Etapa 3	Análisis y presentación de las zonas de aplicación y compromiso de colaboradores	Calidad	1 día																																
Etapa 4	Motivación y compromiso	Gerencia	1 día																																
	DESARROLLO DE PRIMERA S: CLASIFICAR																																		

pág. 172

Novoa Asto; Bryan Anthony

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

Anexo N°7: Plan de Implementación de 5'S.

	PLAN DE IMPLEMENTACION DE 5 S	Codigo: FV - PL - 01	
		Revisado por: Control de Calidad	Versión: 00
		Aprobado por: Gerencia General	Fecha: 15 / 06 / 18

AREAS
RESPONSAB
LES
DESCRIPCIO
N DEL
OBJETIVO

FIBRA DE VIDRIO - JEFATURA DE PRODUCCIÓN - CALIDAD

Implementar la metodología de 5'S en área de FIBRA DE VIDRIO

N °	ACTIVIDA DES	RESPONS ABLE	STATUS	MESES																																											
				ENERO				FEBRE RO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				AGOST O				SETIEMB RE				OCTUB RE				NOVIEMB RE				DICIEMB RE			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
1	Delimitar áreas de corte de material del telar de Fibra de Vidrio para la producción de Autopartes.	Supervisor de Fibra de Vidrio	PROGRA MADO																																												
			EJECUTA DO																																												

pág. 176

Novoa Asto; Bryan Anthony

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-002
	LAMINAR POSTERIOR	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°8: Manual de Procedimiento de Posterior.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	15.86
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	32.51
Monoestireno	Kg	3.28
Cobalto	Kg	0.14
Peroxido	Kg	0.55

Materiales adicionales:

- Waípe fino
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 3" cerda animal.
- Brocha 4" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Pistola antigravilla.
- Llaves de 1/4".
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Este molde consta de dos partes, las cuales son unidas con la ayuda de pernos hexagonales de 1/4" con sus respectivas arandelas planas y tuercas.
- La unión de las partes del molde, se realiza después de que sean pintadas con el gelcoat determinado y pase su tiempo de secado respectivo.
- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-002
	LAMINAR POSTERIOR	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigrailla.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de las brochas empleadas para prolongar su vida útil.

Procedimiento:

- Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.
- Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waípe fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.
- Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.
- Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.
- Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigrailla, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.
- Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.
- Se prepara masilla verde, mezclando talco industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.
- Se aplica masilla a las zonas donde la fibra de vidrio no logra una flexión (doblez) como filamentos o esquinas para evitar espacios vacíos conocidos como burbujas.
- Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.
- Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con las brochas de 3" y 4" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.
- Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-002
	LAMINAR POSTERIOR	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	



Figura N°02. Laminado de parte superior del Posterior. Factoría Bruce S.A., 2018.

- Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.



Figura N°03. Autoparte Posterior laminado aún en molde. Factoría Bruce S.A., 2018.

- Después, se deja secar la pieza laminada o fabricada de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor y evite deformaciones al desmoldar la misma.
- Se desmolda la pieza separando sus bordes con los bordes del molde, utilizando las cuñas de madera, el desarmador plano grande y el martillo de goma.
- Luego, se repite la acción por todos los lados del molde hasta que permita la separación de la pieza laminada con el molde en sí.
- Finalmente, se lija con la amoladora eléctrica todos los bordes para darle buen acabado y uniformizar la pieza fabricada.

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-003
	LAMINAR TECHO	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°9: Manual de Procedimiento de Techo.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	18.48
FIBRA DE VIDRIO WOVEN ROBIN	Kg	9.40
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	57.14
Monoestireno	Kg	5.77
Cobalto	Kg	0.25
Peróxido	Kg	0.96

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 3" cerda animal.
- Brocha 4" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Pistola antigravilla.
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigravilla.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de las brochas empleadas para prolongar su vida útil.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-003
	LAMINAR TECHO	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Procedimiento:

Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.

Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waípe fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.

Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.

Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.

Se pinta toda la superficie del molde a laminar con un pistola antigravilla, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.

Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.

Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.

Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con las brochas de 3" y 4" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.

Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.

Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.

El proceso de laminado se da en 2 pasos, se laminan las dos primeras capas de Fibra de Vidrio MAT 450 y se deja secar 2 horas aproximadamente.

Luego, se colocan unos refuerzos metálicos para la claraboya y para los extremos en las uniones con el posterior y la visera superior.

Después, se laminan las dos últimas capas de Fibra de Vidrio Woven Rowing (1) y Fibra de Vidrio MAT 450 (1).

Se deja secar la pieza laminada o fabricada de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor y evite deformaciones al desmoldar la misma.

Se desmolda la pieza separando sus bordes con los bordes del molde, utilizando las cuñas de madera, el desarmador plano grande y el martillo de goma.

Luego, se repite la acción por todos los lados del molde hasta que permita la separación de la pieza laminada con el molde en sí.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-003
	LAMINAR TECHO	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Finalmente, se lija con la amoladora eléctrica todos los bordes para darle buen acabado y uniformizar la pieza fabricada.

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-004
	LAMINAR FRONTAL COMPLETO	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°10: Manual de Procedimiento de Frontal completo.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	6.01
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	12.31
Monoestireno	Kg	1.24
Cobalto	Kg	0.05
Peroxido	Kg	0.21

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 2" cerda animal.
- Brocha 3" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Pistola antigravilla.
- Llaves de 1/4".
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Este proceso consta de tres moldes, de los cuales solo el parachoque (en los extremos) es unido con la ayuda de pernos hexagonales de 1/4" con sus respectivas arandelas planas y tuercas.
- Los tres moldes que conforman el frontal son los siguientes: máscara, rejilla y parachoque frontal.
- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-004
	LAMINAR FRONTAL COMPLETO	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigravilla.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de las brochas empleadas para prolongar su vida útil.

Procedimiento:

- Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.
- Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waípe fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.
- Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.
- Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.
- Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigravilla, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.



Figura N°04. Pintado de máscara frontal. Factoría Bruce S.A., 2018.



Figura N°05. Pintado de rejilla frontal. Factoría Bruce S.A., 2018.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-004
	LAMINAR FRONTAL COMPLETO	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	



Figura N°06. Pintado de parachoque frontal. Factoría Bruce S.A., 2018.

- Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.
- Se prepara masilla verde, mezclando talco industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.
- Se aplica masilla a las zonas donde la fibra de vidrio no logra una flexión (doblez) como filamentos o esquinas para evitar espacios vacíos conocidos como burbujas.
- Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.
- Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con las brochas de 2" y 3" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.
- Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir la uniformidad de la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.



Figura N°07. Laminado de máscara frontal. Factoría Bruce S.A., 2018.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-004
	LAMINAR FRONTAL COMPLETO	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	



Figura N°08. Laminado de rejilla frontal..Factoría Bruce S.A., 2018.



Figura N°09. Laminado de parachoques frontal..Factoría Bruce S.A., 2018.

- Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.
- Los moldes del parachoque y rejilla frontal son enviados al área de estructuras para que se le hagan sus respectivos refuerzos.
- Cuando los refuerzos están terminados, los fibramos con cada pieza teniendo en cuenta que los refuerzos asienten bien y lo suficiente en las piezas fabricadas para evitar deformaciones.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-004
	LAMINAR FRONTAL COMPLETO	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

- Después, se deja secar la pieza laminada o fabricada de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor y evite deformaciones al desmoldar la misma.
- Se desmoldan las piezas separando sus bordes con los bordes de los moldes, utilizando las cuñas de madera, el desarmador plano grande y el martillo de goma.
- Luego, se repite la acción por todos los lados del molde hasta que permita la separación de la pieza laminada con el molde en sí.
- Finalmente, se lija con la amoladora eléctrica todos los bordes para darle buen acabado y uniformizar las piezas fabricadas.

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-005
	LAMINAR VISERA SUPERIOR	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°11: Manual de Procedimiento de Visera Exterior.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	5.80
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	11.88
Monoestireno	Kg	1.20
Cobalto	Kg	0.05
Peroxido	Kg	0.20

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 3" cerda animal.
- Brocha 4" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Pistola antigraña.
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigraña.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de las brochas empleadas para prolongar su vida útil.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-005
	LAMINAR VISERA SUPERIOR	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Procedimiento:

- Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.
- Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waípe fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.



Figura N°10. Encerado de Visera Exterior. Factoría Bruce S.A., 2018.

- Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.
- Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.
- Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigavilla, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.
- Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.



Figura N°11. Fibra habilitada para visera superior. Factoría Bruce S.A., 2018.

- Se prepara masilla verde, mezclando talco industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-005
	LAMINAR VISERA SUPERIOR	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

- Se aplica masilla a las zonas donde la fibra de vidrio no logra una flexión (doblez) como filamentos o esquinas para evitar espacios vacíos conocidos como burbujas.
- Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.
- Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con las brochas de 3" y 4" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.
- Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.



Figura N°12. Laminado de visera superior. Factoría Bruce S.A., 2018.

- Se colocan y pegan los refuerzos que el área de Habilitado nos proporciona, con masilla verde (talco gris industrial).
- Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.
- Después, se deja secar la pieza laminada o fabricada de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor y evite deformaciones al desmoldar la misma.
- Se desmolda la pieza separando sus bordes con los bordes del molde, utilizando las cuñas de madera, el desarmador plano grande y el martillo de goma.
- Luego, se repite la acción por todos los lados del molde hasta que permita la separación de la pieza laminada con el molde en sí.
- Finalmente, se lija con la amoladora eléctrica todos los bordes para darle buen acabado y uniformizar la pieza fabricada.

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-006
	LAMINAR TAPA POSTERIOR	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°12: Manual de Procedimiento de Tapa Posterior.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	1.85
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	3.78
Monoestireno	Kg	0.38
Cobalto	Kg	0.02
Peroxido	Kg	0.06

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 2" cerda animal.

Herramientas:

- Pistola antigravilla.
- Rodillos.
- Espátula de corte.

Consideraciones:

- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigravilla.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de la brocha empleada para prolongar su vida útil.

Procedimiento:

Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.

Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waípe fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.

Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-006
	LAMINAR TAPA POSTERIOR	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.

Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigavilla, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.

Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.

Se prepara masilla verde, mezclando talco industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.

Se aplica masilla a las zonas donde la fibra de vidrio no logra una flexión (doblez) como filamentos o esquinas para evitar espacios vacíos conocidos como burbujas.

Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.

Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con la brocha de 2" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.

Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.

Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.

Finalmente, se deja secar la pieza laminada o fabricada de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor, y se deja la pieza en el molde hasta el proceso de contraplacado.

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-007
	LAMINAR CAJÓN DE VISERA	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018

Anexo N°13: Manual de Procedimiento de Cajón de Visera.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	4.52
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	9.27
Monoestireno	Kg	0.94
Cobalto	Kg	0.04
Peroxido	Kg	0.16

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 3" cerda animal.
- Brocha 4" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Pistola antigravilla.
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigravilla.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de las brochas empleadas para prolongar su vida útil.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-007
	LAMINAR CAJÓN DE VISERA	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018

Procedimiento:

- Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.
- Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waípe fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.



Figura N°13. Aplicar cera desmoldante a molde de cajón de visera. Factoría Bruce S.A., 2018.

- Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.
- Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.
- Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigraña, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.



Figura N°14. Aplicación de Gelcoat a molde de cajón de visera. Factoría Bruce S.A., 2018.

- Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-007
	LAMINAR CAJÓN DE VISERA	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018

grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.

- Se prepara masilla verde, mezclando talco industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.
- Se aplica masilla a las zonas donde la fibra de vidrio no logra una flexión (doblez) como filamentos o esquinas para evitar espacios vacíos conocidos como burbujas.
- Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.
- Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con las brochas de 3" y 4" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.
- Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.
- Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.
- Se colocan y pegan los refuerzos que el área de Habilitado nos proporciona, con masilla verde (talco gris industrial).
- Después, se deja secar la pieza laminada o fabricada de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor y evite deformaciones al desmoldar la misma.



Figura N°15. Pieza laminada en el molde de cajón de visera. Factoría Bruce S.A., 2018.

- Se desmolda la pieza separando sus bordes con los bordes del molde, utilizando las cuñas de madera, el desarmador plano grande y el martillo de goma.
- Luego, se repite la acción por todos los lados del molde hasta que permita la separación de la pieza laminada con el molde en sí.

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-008
	LAMINAR BANCA POSTERIOR	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°14: Manual de Procedimiento de Banca Posterior.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	5.27
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	10.79
Monoestireno	Kg	1.09
Cobalto	Kg	0.05
Peroxido	Kg	0.18

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 3" cerda animal.
- Brocha 4" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Pistola antigavilla.
- Llaves de 1/4".
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Este molde consta de tres partes, las cuales son unidas con la ayuda de pernos hexagonales de 1/4" con sus respectivas arandelas planas y tuercas.
- La unión de las partes del molde, se realiza antes de que sean pintadas con el gelcoat determinado.
- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigavilla.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-008
	LAMINAR BANCA POSTERIOR	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de las brochas empleadas para prolongar su vida útil.

Procedimiento:

- Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.
- Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waípe fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.
- Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.
- Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.
- Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigravilla, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.
- Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.
- Se prepara masilla verde, mezclando talco industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.
- Se aplica masilla a las zonas donde la fibra de vidrio no logra una flexión (doblez) como filamentos o esquinas para evitar espacios vacíos conocidos como burbujas.
- Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.
- Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con las brochas de 3" y 4" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.
- Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.
- Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.
- Después, se deja secar la pieza laminada o fabricada de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor y evite deformaciones al desmoldar la misma.
- Se desmolda la pieza separando sus bordes con los bordes del molde, utilizando las cuñas de madera, el desarmador plano grande y el martillo de goma.
- Luego, se repite la acción por todos los lados del molde hasta que permita la separación de la pieza laminada con el molde en sí.
- Finalmente, se lija con la amoladora eléctrica todos los bordes para darle buen acabado y uniformizar la pieza fabricada.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-010
	LAMINAR CONSOLA	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°15: Manual de Procedimiento de Consola.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	1.75
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	3.59
Monoestireno	Kg	0.36
Cobalto	Kg	0.02
Peroxido	Kg	0.06

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 2" cerda animal.
- Brocha 3" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Pistola antigrailla.
- Llaves de 1/4".
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Este molde consta de cinco partes, las cuales son unidas con la ayuda de pernos hexagonales de 1/4" con sus respectivas arandelas planas y tuercas.
- La unión de las partes del molde, se realiza antes de que sean pintadas con el gelcoat determinado.
- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigrailla.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-010
	LAMINAR CONSOLA	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de las brochas empleadas para prolongar su vida útil.

Procedimiento:

Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.

Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waípe fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.

Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.

Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.

Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigravilla, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.

Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.

Se prepara masilla verde, mezclando talco industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.

Se aplica masilla a las zonas donde la fibra de vidrio no logra una flexión (doblez) como filamentos o esquinas para evitar espacios vacíos conocidos como burbujas.

Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.

Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con las brochas de 2" y 3" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.

Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.

Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.

Después, se deja secar la pieza laminada o fabricada de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor y evite deformaciones al desmoldar la misma.

Se desmolda la pieza separando sus bordes con los bordes del molde, utilizando las cuñas de madera, el desarmador plano grande y el martillo de goma.

Luego, se repite la acción por todos los lados del molde hasta que permita la separación de la pieza laminada con el molde en sí.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-010
	LAMINAR CONSOLA	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Finalmente, se lija con la amoladora eléctrica todos los bordes para darle buen acabado y uniformizar la pieza fabricada.

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-011
	LAMINAR COMPLEMENTO DE CONSOLA	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°16: Manual de Procedimiento de Complemento de Consola.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	2.71
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	5.56
Monoestireno	Kg	0.56
Cobalto	Kg	0.02
Peroxido	Kg	0.09

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 2" cerda animal.
- Brocha 3" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Pistola antigrailla.
- Llaves de 1/4".
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Este molde consta de dos partes, las cuales son unidas con la ayuda de pernos hexagonales de 1/4" con sus respectivas arandelas planas y tuercas.
- La unión de las partes del molde, se realiza antes de que sean pintadas con el gelcoat determinado.
- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigrailla.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-011
	LAMINAR COMPLEMENTO DE CONSOLA	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de las brochas empleadas para prolongar su vida útil.

Procedimiento:

Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.

Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waípe fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.

Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.

Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.

Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigravilla, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.

Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.

Se prepara masilla verde, mezclando talco industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.

Se aplica masilla a las zonas donde la fibra de vidrio no logra una flexión (doblez) como filamentos o esquinas para evitar espacios vacíos conocidos como burbujas.

Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.

Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con las brochas de 2" y 3" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.

Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.

Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.

Después, se deja secar la pieza laminada o fabricada de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor y evite deformaciones al desmoldar la misma.

Se desmolda la pieza separando sus bordes con los bordes del molde, utilizando las cuñas de madera, el desarmador plano grande y el martillo de goma.

Luego, se repite la acción por todos los lados del molde hasta que permita la separación de la pieza laminada con el molde en sí.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-011
	LAMINAR COMPLEMENTO DE CONSOLA	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Finalmente, se lija con la amoladora eléctrica todos los bordes para darle buen acabado y uniformizar la pieza fabricada.

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-012
	LAMINAR TAPAS DE CONSOLA Y COMPLEMENTO	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°17: Manual de Procedimiento de Tapas de Consola.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	0.65
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	1.33
Monoestireno	Kg	0.13
Cobalto	Kg	0.01
Peroxido	Kg	0.02

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 3" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Pistola antigrailla.
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigrailla.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de las brochas empleadas para prolongar su vida útil.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-012
	LAMINAR TAPAS DE CONSOLA Y COMPLEMENTO	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Procedimiento:

Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.

Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waípe fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.

Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.

Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.

Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigavilla, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.

Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.

Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.

Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con la brocha de 3" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.

Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.

Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.

Finalmente, se dejan secar las piezas laminadas o fabricadas de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor, y se deja la pieza en el molde hasta el proceso de contraplacado.

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-013
	LAMINAR CONTRATAPAS TAPAS DE CONSOLA Y COMPLEMENTO	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°18: Manual de Procedimiento de Contra-Tapas de Consola.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	0.41
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	0.84
Monoestireno	Kg	0.09
Cobalto	Kg	0.00
Peroxido	Kg	0.01

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 3" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Pistola antigravilla.
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigravilla.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de las brochas empleadas para prolongar su vida útil.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-013
	LAMINAR CONTRATAPAS TAPAS DE CONSOLA Y COMPLEMENTO	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Procedimiento:

Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.

Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waípe fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.

Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.

Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.

Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigavilla, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.

Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.

Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.

Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con la brocha de 3" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.

Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.

Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.

Finalmente, se dejan secar las piezas laminadas o fabricadas de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor, y se deja la pieza en el molde hasta el proceso de contraplacado.

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-014
	LAMINAR TAPAS DE MOTOR	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°19: Manual de Procedimiento de Tapa de motor.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	0.86
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	1.77
Monoestireno	Kg	0.18
Cobalto	Kg	0.01
Peroxido	Kg	0.03

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 3" cerda animal.

Herramientas:

- Pistola antigrailla.
- Rodillos.
- Espátula de corte.

Consideraciones:

- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigrailla.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de la brocha empleada para prolongar su vida útil.

Procedimiento:

- Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.
- Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waípe fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.
- Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-014
	LAMINAR TAPAS DE MOTOR	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

- Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.
- Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigavilla, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.



Figura N°16. Contra-Tapa de Motor pintada. Factoría Bruce S.A., 2018.



Figura N°17. Tapa de Motor pintada. Factoría Bruce S.A., 2018.

- Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.
- Se prepara masilla verde, mezclando talco industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.
- Se aplica masilla a las zonas donde la fibra de vidrio no logra una flexión (doblez) como filamentos o esquinas para evitar espacios vacíos conocidos como burbujas.
- Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.
- Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con la brocha de 3" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-014
	LAMINAR TAPAS DE MOTOR	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

- Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.
- Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.
- Finalmente, se deja secar la pieza laminada o fabricada de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor, y se deja la pieza en el molde hasta el proceso de contraplacado.

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-015
	LAMINAR CONTRA-TAPA DE MOTOR	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°20: Manual de Procedimiento de Contra-Tapa de motor.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	0.95
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	1.94
Monoestireno	Kg	0.20
Cobalto	Kg	0.01
Peroxido	Kg	0.03

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 2" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Pistola antigravilla.
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigravilla.
- Al fibrar cualquier tipo de refuerzo metálico es importante lijado para que su adherencia sea mayor.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de la brocha empleada para prolongar su vida útil.

Procedimiento:

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-015
	LAMINAR CONTRA-TAPA DE MOTOR	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Se limpia el molde determinado con waipa fino para retirar cualquier impureza o suciedad.

Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waipa fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.

Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.

Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.

Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigavilla, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.

Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.

Se prepara masilla verde, mezclando talco gris industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.

Se aplica masilla a las zonas donde la fibra de vidrio no logra una flexión (doblez) como filamentos o esquinas para evitar espacios vacíos conocidos como burbujas.

Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.

Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con la brocha de 2" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.

Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.

Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.

Se colocan y pegan los refuerzos que el área de Habilitado nos proporciona, con masilla verde (talco gris industrial).

Se fibran los refuerzos encima de la pieza de la contra-tapa de motor. Estos refuerzos son para que puedan colocar posteriormente los ganchos de la tapa motor.

Se deja secar la contratapa de motor para que los refuerzos estén bien adheridos y evitar que se despeguen por cualquier manipulación antes de contraplacarla.

Finalmente, pasa al proceso de contraplacar tapa de motor.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-016
	CONTRAPLACAR TAPAS DE CONSOLA Y COMPLEMENTO	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°21: Manual de Procedimiento de Contraplacar Tapas de Consola.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
DISCO LIJA Grano 24 DE 5" x 7/8 Abralox Cod: 6781012392	PZ	1
TALCO GRIS INDUSTRIAL	KG	0.5

Materiales adicionales:

- Espátula de masillar 4".
- Brocha 2" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- Al fibrar cualquier tipo de refuerzo metálico es importante lijarlo para que su adherencia sea mayor.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de la brocha empleada para prolongar su vida útil.

Procedimiento:

Se lijan todos los bordes de las piezas de tapas de consola y complemento de consola que se encuentran en el molde.

Se prepara masilla verde, mezclando talco gris industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.

Se le aplica masilla con la espátula de masillar, a los bordes de las tapas de consola y complemento que siguen en el molde para poder pegar las contra-tapas de consola y complemento con dichas tapas.

Se unen los moldes de las tapas con los de las contra-tapas, colocándolo cara con cara, es decir, fibra con fibra.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-016
	CONTRAPLACAR TAPAS DE CONSOLA Y COMPLEMENTO	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Se ajustan bien con un peso y si es posible se utilizan alicates de presión de 4 puntas, para que la unión sea buena y uniforme cuando esté seca la masilla; es decir, que el borde del molde de la contra-tapa esté al nivel del borde del molde de la tapa.

Se desmolda la pieza separando sus bordes con los bordes del molde, utilizando las cuñas de madera, el desarmador plano grande y el martillo de goma.

Luego, se repite la acción por todos los lados del molde hasta que permita la separación de la pieza laminada con el molde en sí.

Finalmente, se lija con la amoladora eléctrica todos los bordes para darle buen acabado y uniformizar la pieza fabricada.

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-017
	CONTRAPLACAR TAPA DE MOTOR	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°22: Manual de Procedimiento de Contraplacar Tapa de motor.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
PEGAMENTO SUPERFLEX INDUSTRIAL	GL	0.25
Panel Rígido de Lana Roca Lapinus 233 - pieza x 0.60 m2	PZ	1
Foil de Aluminio HP Flamestop FSK300 rollo x 150 m2	MT	1

Materiales adicionales:

- Espátula de masillar 4".
- Brocha 2" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- Al fibrar cualquier tipo de refuerzo metálico es importante lijarlo para que su adherencia sea mayor.

Procedimiento:

- Se lijan todos los bordes de la pieza de tapa posterior que se encuentra en el molde.
- Se prepara masilla verde, mezclando talco gris industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.
- Se pega el refuerzo de la tapa de motor con masilla verde.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-017
	CONTRAPLACAR TAPA DE MOTOR	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	



Figura N°18. Pegado de refuerzo con masilla verde. Factoría Bruce S.A., 2018.

- Fibrar refuerzo a tapa de motor.



Figura N°19. Fibrado de refuerzo en tapa de motor. Factoría Bruce S.A., 2018.

- Habilitar material para forrado (Panel rígido lana roca con pegamento superflex).



 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-017
	CONTRAPLACAR TAPA DE MOTOR	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Figura N°20. Habilitar Panel rígido lana roca con pegamento superflex. Factoría Bruce S.A., 2018.

- Adherir panel rígido lana roca a contra-tapa de motor.



Figura N°21. Panel rígido lana roca adherido a contra-tapa de motor. Factoría Bruce S.A., 2018.

- Cubrir con Foil aluminio a contra-tapa de motor.



Figura N°22. Contra-tapa de motor recubierta por Foil aluminio. Factoría Bruce S.A., 2018.

- Se le aplica masilla con la espátula de masillar, a los bordes de la tapa posterior que sigue en el molde para poder pegar la contra-tapa posterior con la tapa.
- Se une el molde de la tapa con el de la contra-tapa, colocándolo cara con cara, es decir, fibra con fibra.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-017
	CONTRAPLACAR TAPA DE MOTOR	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	



Figura N°23. Tapa y contra-tapa de motor unidas. Factoría Bruce S.A., 2018.

- Se coloca un peso determinado para que la unión sea buena y uniforme cuando esté seca la masilla; es decir, que el borde del molde de la contra-tapa esté al nivel del borde del molde de la tapa.
- Luego, se retira el molde de la contra-tapa posterior, se lija los bordes de los agujeros que tiene la contra-tapa posterior y se fibra estos con la tapa posterior para que queden unidos totalmente.
- Se desmolda la pieza separando sus bordes con los bordes del molde, utilizando las cuñas de madera, el desarmador plano grande y el martillo de goma.
- Luego, se repite la acción por todos los lados del molde hasta que permita la separación de la pieza laminada con el molde en sí.
- Finalmente, se lija con la amoladora eléctrica todos los bordes para darle buen acabado y uniformizar la pieza fabricada.

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-018
	LAMINAR MAMPARA DE CABINA	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°23: Manual de Procedimiento de Mampara de Cabina.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	1.95
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	3.99
Monoestireno	Kg	0.40
Cobalto	Kg	0.02
Peroxido	Kg	0.07

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 3" cerda animal.
- Brocha 4" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Pistola antigraña.
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigraña.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de las brochas empleadas para prolongar su vida útil.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-018
	LAMINAR MAMPARA DE CABINA	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Procedimiento:

Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.

Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waípe fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.

Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.

Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.

Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigavilla, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.

Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.

Se prepara masilla verde, mezclando talco industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.

Se aplica masilla a las zonas donde la fibra de vidrio no logra una flexión (doblez) como filamentos o esquinas para evitar espacios vacíos conocidos como burbujas.

Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.

Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con las brochas de 3" y 4" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.

Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.

Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.

Después, se deja secar la pieza laminada o fabricada de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor y evite deformaciones al desmoldar la misma.

Se desmolda la pieza separando sus bordes con los bordes del molde, utilizando las cuñas de madera, el desarmador plano grande y el martillo de goma.

Luego, se repite la acción por todos los lados del molde hasta que permita la separación de la pieza laminada con el molde en sí.

Finalmente, se lija con la amoladora eléctrica todos los bordes para darle buen acabado y uniformizar la pieza fabricada.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-019
	LAMINAR MAMPARA DE SALÓN	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°24: Manual de Procedimiento de Mampara de Salón.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	1.62
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	3.61
Monoestireno	Kg	0.36
Cobalto	Kg	0.02
Peroxido	Kg	0.06

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 3" cerda animal.
- Brocha 4" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Pistola antigrailla.
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigrailla.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de las brochas empleadas para prolongar su vida útil.

Procedimiento:

Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-019
	LAMINAR MAMPARA DE SALÓN	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waípe fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.

Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.

Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.

Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigavilla, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.

Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.

Se prepara masilla verde, mezclando talco industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.

Se aplica masilla a las zonas donde la fibra de vidrio no logra una flexión (doblez) como filamentos o esquinas para evitar espacios vacíos conocidos como burbujas.

Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.

Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con las brochas de 3" y 4" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.

Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.

Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.

Después, se deja secar la pieza laminada o fabricada de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor y evite deformaciones al desmoldar la misma.

Se desmolda la pieza separando sus bordes con los bordes del molde, utilizando las cuñas de madera, el desarmador plano grande y el martillo de goma.

Luego, se repite la acción por todos los lados del molde hasta que permita la separación de la pieza laminada con el molde en sí.

Finalmente, se lija con la amoladora eléctrica todos los bordes para darle buen acabado y uniformizar la pieza fabricada.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-020
	LAMINAR FORRO PUERTA DE CHOFRER	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°25: Manual de Procedimiento de Puerta de Chofer.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	1.18
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	2.41
Monoestireno	Kg	0.24
Cobalto	Kg	0.01
Peroxido	Kg	0.04

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 3" cerda animal.
- Brocha 4" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Pistola antigraña.
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigraña.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de las brochas empleadas para prolongar su vida útil.

Procedimiento:

Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-020
	LAMINAR FORRO PUERTA DE CHOFER	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waípe fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.

Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.

Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.

Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigavilla, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.

Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.

Se prepara masilla verde, mezclando talco industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.

Se aplica masilla a las zonas donde la fibra de vidrio no logra una flexión (doblez) como filamentos o esquinas para evitar espacios vacíos conocidos como burbujas.

Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.

Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con las brochas de 3" y 4" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.

Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.

Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.

Después, se deja secar la pieza laminada o fabricada de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor y evite deformaciones al desmoldar la misma.

Se desmolda la pieza separando sus bordes con los bordes del molde, utilizando las cuñas de madera, el desarmador plano grande y el martillo de goma.

Luego, se repite la acción por todos los lados del molde hasta que permita la separación de la pieza laminada con el molde en sí.

Finalmente, se lija con la amoladora eléctrica todos los bordes para darle buen acabado y uniformizar la pieza fabricada.

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-021
	LAMINAR FORRO PUERTA DE SERVICIO	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°26: Manual de Procedimiento de Puerta de Servicio.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	1.18
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	2.41
Monoestireno	Kg	0.24
Cobalto	Kg	0.01
Peroxido	Kg	0.04

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 3" cerda animal.
- Brocha 4" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Pistola antigrailla.
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigrailla.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de las brochas empleadas para prolongar su vida útil.

Procedimiento:

Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-021
	LAMINAR FORRO PUERTA DE SERVICIO	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waípe fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.

Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.

Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.

Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigavilla, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.

Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.

Se prepara masilla verde, mezclando talco industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.

Se aplica masilla a las zonas donde la fibra de vidrio no logra una flexión (doblez) como filamentos o esquinas para evitar espacios vacíos conocidos como burbujas.

Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.

Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con las brochas de 3" y 4" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.

Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.

Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.

Después, se deja secar la pieza laminada o fabricada de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor y evite deformaciones al desmoldar la misma.

Se desmolda la pieza separando sus bordes con los bordes del molde, utilizando las cuñas de madera, el desarmador plano grande y el martillo de goma.

Luego, se repite la acción por todos los lados del molde hasta que permita la separación de la pieza laminada con el molde en sí.

Finalmente, se lija con la amoladora eléctrica todos los bordes para darle buen acabado y uniformizar la pieza fabricada.

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-022
	LAMINAR PUERTA DE CABINA DE CABINA	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°27: Manual de Procedimiento de Puerta de Cabina de Cabina.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	0.35
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	0.71
Monoestireno	Kg	0.07
Cobalto	Kg	0.005
Peroxido	Kg	0.01

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 3" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Soplete antigrailla.
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa del soplete antigrailla.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de las brochas empleadas para prolongar su vida útil.

1. Procedimiento:

Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-022
	LAMINAR PUERTA DE CABINA DE CABINA	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waípe fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.

Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.

Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.

Se pinta toda la superficie del molde a laminar con un soplete antigraña, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.

Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.

Se prepara masilla verde, mezclando talco industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.

Se aplica masilla a las zonas donde la fibra de vidrio no logra una flexión (doblez) como filamentos o esquinas para evitar espacios vacíos conocidos como burbujas.

Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.

Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con la brocha de 3" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.

Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.

Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.

Después, se deja secar la pieza laminada o fabricada de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor y evite deformaciones al desmoldar la misma.

Se desmolda la pieza separando sus bordes con los bordes del molde, utilizando las cuñas de madera, el desarmador plano grande y el martillo de goma.

Luego, se repite la acción por todos los lados del molde hasta que permita la separación de la pieza laminada con el molde en sí.

Finalmente, se lija con la amoladora eléctrica todos los bordes para darle buen acabado y uniformizar la pieza fabricada.

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-023
	LAMINAR PUERTA DE CABINA DE SALÓN	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Anexo N°28: Manual de Procedimiento de Puerta de Cabina de Salón.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	0.30
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	0.61
Monoestireno	Kg	0.06
Cobalto	Kg	0.005
Peroxido	Kg	0.01

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 3" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Pistola antigrailla.
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigrailla.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de las brochas empleadas para prolongar su vida útil.

Procedimiento:

Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-023
	LAMINAR PUERTA DE CABINA DE SALÓN	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/06/2018
		Página:	

Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waípe fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.

Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.

Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.

Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigavilla, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.

Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.

Se prepara masilla verde, mezclando talco industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.

Se aplica masilla a las zonas donde la fibra de vidrio no logra una flexión (doblez) como filamentos o esquinas para evitar espacios vacíos conocidos como burbujas.

Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.

Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con la brocha de 3" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.

Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.

Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.

Después, se deja secar la pieza laminada o fabricada de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor y evite deformaciones al desmoldar la misma.

Se desmolda la pieza separando sus bordes con los bordes del molde, utilizando las cuñas de madera, el desarmador plano grande y el martillo de goma.

Luego, se repite la acción por todos los lados del molde hasta que permita la separación de la pieza laminada con el molde en sí.

Finalmente, se lija con la amoladora eléctrica todos los bordes para darle buen acabado y uniformizar la pieza fabricada.

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-024
	LAMINAR HONGO	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	12/06/2018
		Página:	

Anexo N°29: Manual de Procedimiento de Hongo.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	0.17
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	0.35
Monoestireno	Kg	0.04
Cobalto	Kg	0.00
Peroxido	Kg	0.01

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 2" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Pistola antigravilla.
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigravilla.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de las brochas empleadas para prolongar su vida útil.

Procedimiento:

Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-024
	LAMINAR HONGO	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	12/06/2018
		Página:	

Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waipé fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.

Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.

Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.

Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigavilla, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.

Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.

Se prepara masilla verde, mezclando talco industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.

Se aplica masilla a las zonas donde la fibra de vidrio no logra una flexión (doblez) como filamentos o esquinas para evitar espacios vacíos conocidos como burbujas.

Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.

Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con la brocha de 2" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.

Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.

Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.

Después, se deja secar la pieza laminada o fabricada de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor y evite deformaciones al desmoldar la misma.

Se desmolda la pieza separando sus bordes con los bordes del molde, utilizando las cuñas de madera, el desarmador plano grande y el martillo de goma.

Luego, se repite la acción por todos los lados del molde hasta que permita la separación de la pieza laminada con el molde en sí.

Finalmente, se lija con la amoladora eléctrica todos los bordes para darle buen acabado y uniformizar la pieza fabricada.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-025
	LAMINAR VUELTA LLANTAS	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/9/2018
		Página:	

Anexo N°30: Manual de Procedimiento de Vuelta Llantas.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN (HABILITADO)</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	1.37
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	2.81
Monoestireno	Kg	0.28
Cobalto	Kg	0.01
Peroxido	Kg	0.05

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 2" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Pistola antigravilla.
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigravilla.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de las brochas empleadas para prolongar su vida útil.

Procedimiento:

Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-025
	LAMINAR VUELTA LLANTAS	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	10/9/2018
		Página:	

Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waípe fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.

Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.

Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.

Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigraña, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.

Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.

Se prepara masilla verde, mezclando talco industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.

Se aplica masilla a las zonas donde la fibra de vidrio no logra una flexión (doblez) como filamentos o esquinas para evitar espacios vacíos conocidos como burbujas.

Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.

Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con la brocha de 2" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.

Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.

Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.

Después, se deja secar la pieza laminada o fabricada de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor y evite deformaciones al desmoldar la misma.

Se desmolda la pieza separando sus bordes con los bordes del molde, utilizando las cuñas de madera, el desarmador plano grande y el martillo de goma.

Luego, se repite la acción por todos los lados del molde hasta que permita la separación de la pieza laminada con el molde en sí.

Finalmente, se lija con la amoladora eléctrica todos los bordes para darle buen acabado y uniformizar la pieza fabricada.

Fuente:(Elaboración propia, 2018)

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-026
	LAMINAR EMBELLECEDORES	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	30/06/2018
		Página:	

Anexo N°31: Manual de Procedimiento de Embellecedores.

Materiales:

<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UND.</u>	<u>CANT.</u>
Fibra de Vidrio Mat 450	Kg	1.07
Resina Palatal P-4 x 230 kg	Kg	2.20
Monoestireno	Kg	0.22
Cobalto	Kg	0.01
Peroxido	Kg	0.04

Materiales adicionales:

- Waípe fino.
- Cera desmoldante Tekno.
- Brocha 2" cerda animal.
- Cuñas de madera.

Herramientas:

- Pistola antigravilla.
- Rodillos.
- Espátula de corte.
- Martillo de goma.
- Desarmador plano grande.
- Amoladora eléctrica.

Consideraciones:

- Las cantidades de peróxido y cobalto pueden variar, de acuerdo a la temperatura del ambiente de trabajo. Esta variación es indirectamente proporcional, es decir, a menor temperatura ambiente mayor cantidad de cobalto y peróxido.
- La aplicación de cera desmoldante en el proceso es intercalado, al laminar una pieza se aplica la cera y para la siguiente ya no será necesario. Esto se hace para evitar la acumulación de la misma en el molde y evitar porosidades en la pieza fabricada.
- La aplicación del gelcoat tiene que ser correcta y cubrir con un espesor determinado.
- Al terminar la aplicación de gelcoat se procede a la limpieza completa de la pistola antigravilla.
- De igual manera, al terminar el laminado se procede a la limpieza de las brochas empleadas para prolongar su vida útil.

Procedimiento:

Se limpia el molde determinado con waípe fino para retirar cualquier impureza o suciedad.

 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO	Código:	FV-PR-026
	LAMINAR EMBELLECEDORES	Revisión:	00
		Fecha elaboración:	30/06/2018
		Página:	

Se le aplica dos capas de cera desmoldante con waipa fino, cada una con su respectivo lustre para sacar brillo, a toda la superficie del molde.

Se prepara el gelcoat en un recipiente plástico, este gelcoat debe ser específico (color) de acuerdo a las especificaciones técnicas de la autoparte a fabricar.

Se mezcla el gelcoat, el monoestireno y el peróxido con las proporciones específicas para poder pintar.

Se pinta toda la superficie del molde a laminar con una pistola antigavilla, verificando que el gelcoat cubra toda la superficie. Se espera un tiempo de 40' a 60' de secado.

Se habilita la fibra de vidrio de acuerdo al área del molde a laminar, teniendo en cuenta el número de capas específicas para su fabricación. La fibra de vidrio se habilita 2 cm más grande en todos los lados del área a laminar para que los bordes tengan un buen acabado y laminado.

Se prepara masilla verde, mezclando talco industrial con resina preparada (resina, cobalto, monoestireno) y peróxido.

Se aplica masilla a las zonas donde la fibra de vidrio no logra una flexión (doblez) como filamentos o esquinas para evitar espacios vacíos conocidos como burbujas.

Se prepara la resina con cobalto (acelerante), monoestireno (diluyente) y peróxido (catalizador) con las proporciones técnicas adecuadas en un recipiente.

Se coloca la fibra de vidrio encima del molde, cuando el gelcoat haya gelado (secado), con la brocha de 2" se aplica la resina preparada mojando la fibra de vidrio totalmente.

Se pasa rodillo por todas las superficies para permitir uniformizar la resina con la fibra de vidrio y no dejar grumos que den mal acabado a la pieza fabricada.

Se corta la fibra de vidrio sobrante una vez el laminado tenga un determinado tiempo de gelado o secado, con ayuda de una espátula de corte y de las pestañas de corte que el molde tiene.

Después, se deja secar la pieza laminada o fabricada de un día para otro, para que tenga un tiempo de secado o curado mayor y evite deformaciones al desmoldar la misma.

Se desmolda la pieza separando sus bordes con los bordes del molde, utilizando las cuñas de madera, el desarmador plano grande y el martillo de goma.

Luego, se repite la acción por todos los lados del molde hasta que permita la separación de la pieza laminada con el molde en sí.

Finalmente, se lija con la amoladora eléctrica todos los bordes para darle buen acabado y uniformizar la pieza fabricada.